Die

Fabrikation der Lacke,

Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegellackes.

Handbuch für Praktiker.

Von Erwin Andres.

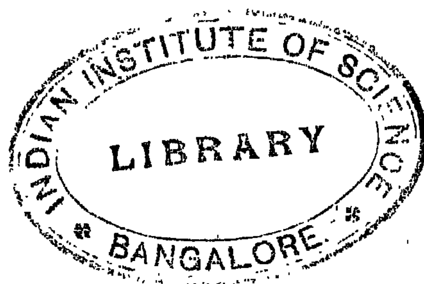
Siebente, vermehrte und neu bearbeitete Auflage

von Erich Stock.

Mit 38 Abbildungen.



Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1922.


INDIAN INSTITUTE OF SCIENCE
LIBRARY
BANGALORE.

Vorwort zur sechsten Auflage.

Die Notwendigkeit der Veranstaltung der sechsten Auflage unseres Buches bot dem Verfasser die willkommene Gelegenheit, es gründlich durchzusehen und neu zu bearbeiten. Die letzten Jahre haben eben soviel Neues auf unserem Gebiete gebracht, das eingehend berücksichtigt werden mußte, um unser Buch, so wie bisher, auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Um nur einiges herauszugreifen, sei auf die Verfahren zur Darstellung der Hartharze und der Lackester, die neuen Sikkative, die Ersatzstoffe für Leinöl usw. verwiesen. Alle diese Verfahren wurden leichtverständlich beschrieben und wir hoffen, nichts von Belang übergangen zu haben, was für unsere Industrie als neu und bewährt gelten kann. Auch die Abschnitte über die Untersuchung der Firnisse wurden zeitgemäß umgearbeitet und überhaupt alle Angaben unseres Büchleins revidiert.

Die Beliebtheit unseres Büchleins in Fachkreisen, die es binnen verhältnismäßig kurzer Zeit sechs Auflagen erleben ließ, hängt einerseits mit der leichtfaßlichen Darstellung des Stoffes, andererseits mit der großen Anzahl der bewährten und erprobten Vorschriften zusammen, die es enthält. Beide Momente wurden auch bei der Neubearbeitung berücksichtigt. Wir hoffen, daß auch die neu hinzugekommenen Abschnitte sich der gleichen gemeinverständlichen Art der Darstellung erfreuen und daß auch die neu hinzugekommenen Vorschriften Beifall finden werden.

Auch der von der Fabrikation des Siegellackes handelnde Abschnitt wurde durchgesehen und erweitert, die Abbildungen wurden zum Teil erneut und wesentlich vermehrt. So tritt das Buch in gründlich verjüngter Gestalt aufs neue den Weg in die Öffentlichkeit an — wir bitten, ihm die gleiche wohlwollende Aufnahme zuteil werden zu lassen, deren es sich bisher erfreuen durfte.

Der Verfasser.

Vorwort zur siebenten Auflage.

Daß sich das Andressche Buch in Fachkreisen einer großen Beliebtheit erfreut, zeigt die notwendig gewordene siebente Auflage. Nach dem Tode des Verfassers ist die Verlagsbuchhandlung an den Unterzeichneten herangetreten, die Neubearbeitung bewerkstelligen zu wollen. Diesem Wunsche bin ich gern nachgekommen, da auch „der Andres" mit dazu beigetragen hat, mich in das Gebiet der Lackfabrikation einzuführen.

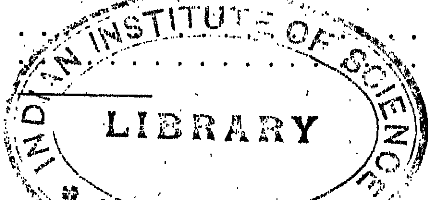
Das Buch wurde einer gründlichen Umarbeitung unterzogen, veraltetes weggelassen, altes ergänzt und neues hinzugefügt, mit anderen Worten, das Buch wurde auf die Höhe der Zeit gebracht und dem Stande der neuesten Wissenschaft angepaßt.

Verlag und Herausgeber geben sich der Hoffnung hin, daß sich das Buch auch unter der neuen Redaktion viele Freunde erwerben wird.

Der Herausgeber.
Erich Stock.

Inhaltsverzeichnis.

Die Siegellack-Fabrikation.



I.
Einleitung.

Unter Lacken und Firnissen versteht man solche Flüssigkeiten, welche, in dünner Lage auf irgendeinen Körper aufgetragen, in kurzer Zeit sich so verändern, daß ein farbloser oder doch nur schwach gefärbter, unter Umständen jedoch ein absichtlich gefärbter Überzug zurückbleibt, welcher eine glatte, glänzende Oberfläche besitzt und dem unter ihm liegenden Körper entweder zum Schmucke oder zum Schutze gegen Einwirkungen von außen dienen soll.

Von einem guten Lack oder Firnis verlangt man, daß er nach dem Aufstreichen rasch trocknet und eine gleichmäßige Schicht von bedeutender Härte und starkem Glanze bildet; ferner, daß er diese Eigenschaften durch lange Zeit bewahrt, auch wenn er der Einwirkung von Wind und Wetter ausgesetzt ist, nicht Sprünge oder Risse bekommt und so elastisch ist, daß man den gefirnißten oder lackierten Gegenstand (z. B. Holz oder Leder) bis zu einer gewissen Grenze biegen kann, ohne daß der Überzug reißt. Es ist selbstverständlich, daß schließlich infolge der atmosphärischen Einflüsse alle Lack- und Firnisanstriche matt, glanzlos und rissig werden, und ein Lack oder Firnis ist um so wertvoller, je länger er den Angriffen der Atmosphärilien Widerstand leistet.

Die alten Kulturvölker des asiatischen Ostens, die Indier, Chinesen und ganz besonders die Japaner, sind Meister in der Kunst der Firnis- und Lackfabrikation. Namentlich steht das letztgenannte Volk in dieser Kunst auf einer so hohen Stufe, daß wir wohl zugeben müssen, sie seien uns darin voraus.

Wir sind jedoch nicht der Ansicht, daß diese Völker in bezug auf die chemischen Kenntnisse der Firnis- und Lackfabrikation uns Europäern voraus seien — in dieser Beziehung konnten wir vielmehr ihre Lehrmeister sein, sondern wir schreiben die Vorzüglichkeit ihrer Produkte nebst der gewissenhaften Ausführung, welche alle japanischen Arbeiten so vorteilhaft auszeichnet,

besonders den Rohmaterialien zu, welche die Japaner verwenden Es stehen ihnen aus dem reichen Schatze der Pflanzenprodukte welche die Tropenländer liefern, Öle und Harze zu Gebote, von denen wir manche vielleicht noch gar nicht kennen, welche sich aber ganz vorzüglich zur Fabrikation von Firnissen und Lacken zu eignen scheinen.

Wir kennen wenige Produkte der chemischen Industrie, welche eine so vielseitige Anwendung finden, wie die Lacke und Firnisse. Dem Gewerbsmanne und dem Künstler sind diese Produkte geradezu unentbehrlich. Wir erinnern nur daran, daß das Holz unserer Fußböden und Möbel, viele Ledergegenstände, unsere Kutschen, die Bestandteile eiserner Brücken und sonstige im Freien befindliche Metallgegenstände mit Firnissen oder Lacken überzogen sind, um ihnen ein gefälliges Aussehen zu geben oder sie vor dem Einflusse der Witterung zu schützen; wir erinnern ferner daran, daß der Maler, der Vergolder, Buchbinder, Tischler, Drechsler, Mechaniker, Photograph sowie alle jene, die sich mit vervielfältigender Kunst beschäftigen, des Firnisses oder Lackes in der einen oder der anderen Form zu ihren Zwecken bedürfen.

Unser Bestreben bei der Abfassung der früheren und der vorliegenden Auflage dieses Buches war es, die Herstellung aller Arten von Firnissen und Lacken allgemein verständlich zu beschreiben. Weil unser Fabrikationszweig auch chemische Kenntnisse voraussetzt und der ihn um so besser beherrschen wird, der über ein genügendes Maß dieser Kenntnisse verfügt, haben wir versucht, auch die chemischen Vorgänge allgemein verständlich darzustellen.

Die letzten Jahre haben übrigens so viel Neues auf unserem Gebiete gebracht, daß man fast von einer Umwälzung der Lack- und Firnisfabrikation sprechen kann. Durch zahlreiche Untersuchungen wurden unsere Kenntnisse vom Wesen der Harze vermehrt, die Vorgänge, die das Trocknen der Öle veranlassen, wurden eingehend studiert, ebenso das Wesen der Sikkative, deren Zahl bedeutend und um viele, voraussichtlich technisch hochwichtige neue Körper vermehrt wurde. Ersatzmittel für manche Harze wurden bekannt — leider hat es auch nicht an Versuchen gefehlt, gute und bewährte Produkte durch minderwertige Stoffe zu ersetzen; sehr zum Nachteile unserer Industrie, weil ein solches Erzeugnis zwar billiger, aber dann unbedingt auch minderwertiger

sein muß. Soweit es von Bedeutung schien und mit dem naturgemäß geringen Umfange unseres Buches, das vor allem den Praktikern dienen will, im Einklange stand, wurden auch diese Neuerungen ausführlich besprochen.

Da zwischen den Firnissen und Lacken und jenem Körper, den wir als Siegellack bezeichnen, ein gewisser Zusammenhang besteht und sich beide Industrien sehr gut miteinander vereinigen lassen, so haben wir dem vorliegenden Werke eine Abhandlung über die Anfertigung der verschiedenen Gattungen des Siegellackes beigefügt.

Die Einteilung der Lacke und Firnisse.

Die Begriffe Lacke und Firnisse sind nicht scharf voneinander zu trennen. Im allgemeinen versteht man unter Firnissen gewisse fette Öle, welche durch eine geeignete chemische Behandlung die Fähigkeit erlangt haben, in kurzer Zeit zu einer durchsichtigen Masse zu erhärten, wenn man sie in dünnen Schichten der Luft aussetzt.

Als Lacke bezeichnet man gewöhnlich Auflösungen verschiedener Gummi- und Harzarten in geeigneten Lösungsmitteln, die entweder selbst an der Luft erhärten und das gelöst gewesene Harz in sich einschließen oder welche einfach verdunsten und den gelösten Körper in Form einer zusammenhängenden Schicht hinterlassen.

Da die erstgenannte Gruppe von Lacken unter Anwendung von fetten Ölen hergestellt wird, so bezeichnet man sie als „fette“ Lacke oder wohl auch als Öllacke. Die Öllacke sind unstreitig die wertvollsten Produkte unseres Industriezweiges, denn sie besitzen nebst bedeutender Härte und hohem Glanze die größte Dauerhaftigkeit und sind ungleich widerstandsfähiger als andere Lack- oder Firnisarten.

Jene Lackarten, bei welchen ein Gummi oder Harz in einem flüchtigen Lösungsmittel gelöst ist, werden gewöhnlich als „geistige“ Lacke bezeichnet, weil früher neben Terpentinöl fast ausschließlich Weingeist als Lösungsmittel angewendet wurde. Da nach dem gegenwärtigen Stande unseres Gewerbes diese Bezeichnung gar nicht mehr paßt, so halten wir es für angezeigt, diese Sorte von Lacken als flüchtige Lacke zu bezeichnen. Neben Äthylalkohol (Weingeist oder Alkohol im

gewöhnlichen Sprachgebrauche) verwendet man jetzt auch schon sehr häufig den Methylalkohol (Holzgeist), den Amylalkohol (Kartoffelfuselöl), das Benzin, den Petroleumäther und manche andere flüchtige Substanzen als Lösungsmittel.

Nach dem Gesagten können wir demnach mehrere Sorten von Firnissen und Lacken unterscheiden, und zwar:

1. Firnisse, erhalten durch chemische Veränderung pflanzlicher Öle, der sogenannten trocknenden Öle.

2. Fette Lacke oder Öllacke, erhalten durch Auflösen von Harzen in fetten trocknenden Ölen.

3. Flüchtige Lacke, erhalten durch Auflösen von Harzen oder anderen Stoffen in flüchtigen Flüssigkeiten, z. B. Spiritus, Terpentinöl, Azeton, Amylazetat, Benzin, Benzol usw.

Wie überhaupt die Kenntnis der in einem Gewerbe zu verwendenden Rohstoffe für einen Fabrikanten eine Sache von unbedingter Notwendigkeit ist, so erscheint sie für den Lack- und Firnisfabrikanten aus zwei Gründen doppelt wichtig, weil einerseits von der Auswahl der richtigen Rohmaterialien die Qualität der Produkte in höherem Grade abhängt als bei einem anderen Gewerbe, und weil leider anderseits die Urmaterialien, welche wir zu benutzen haben, mitunter auf kaum glaubliche Weise im Handel gefälscht vorkommen.

In Beachtung des letzterwähnten Umstandes erscheint es für jeden Fabrikanten höchst empfehlenswert, die von ihm benötigten chemischen Produkte aus renommierten Fabriken, die Rohprodukte, namentlich die überseeischen Gummi- und Harzarten, welche eben ihrer Kostspieligkeit wegen so häufig verfälscht vorkommen, von soliden Handelsfirmen zu beziehen.

Weil es in allen Fällen wertvoll ist, auf eigenen Füßen zu stehen und sich selbst ein entscheidendes Urteil über die Güte der Rohprodukte bilden zu können, haben wir dem folgenden Abschnitte dieses Werkes, welcher von den Rohmaterialien handelt, bei jedem der Stoffe kurz seine physikalischen und chemischen Kennzeichen angeführt und glauben damit jedem Fabrikanten einen Dienst erwiesen zu haben.

II.

Die Rohmaterialien zur Lack- und Firnisfabrikation.

Die Rohmaterialien, welche in unserem Gewerbe angewendet werden, sind so zahlreich, daß wir trachten müssen, dafür eine praktische Einteilung zu finden. Eine solche ergibt sich zunächst aus der Beschaffenheit der Substanzen selbst: in flüssige und feste Rohmaterialien. Die flüssigen Rohstoffe sind entweder nicht flüchtig oder sie sind flüchtig; die festen Rohstoffe sind entweder Naturerzeugnisse oder Produkte der chemischen Industrie.

Auf Grundlage dieser Einteilung können wir nun an eine Schilderung der einzelnen Rohmaterialien gehen.

Flüssige Rohmaterialien.

A. Nicht flüchtige.

Fette, trocknende Öle.

Von diesen finden in der Lack- und Firnisfabrikation folgende Anwendung: Hanföl, Kürbisöl, Leinöl, Traubenkernöl, Mohnöl, Nußöl, Rizinusöl, Sonnenblumenöl, Baumwollsamenöl, Holzöl, Sojabohnenöl und in seltenen Fällen gewisse Öle tropischer Pflanzen.

Von diesen genannten Ölen finden hauptsächlich zwei Öle die meiste Verwendung: Leinöl und Holzöl, und steht von diesen beiden wieder Leinöl an erster Stelle.

B. Flüchtige.

Ätherische Öle und chemische Produkte.

Azeton, Äther, Benzol, Fuselöl, Holzgeist, Kampfer, Benzin (Petroleumnäther), Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, Teeröl, Weingeist, Chloroform, Amylazetat, Kienöl, Tetralin, Dekalin, Chlorbenzol, Tetrachlorkohlenstoff.

Feste Rohmaterialien.

A. Naturprodukte.

Gummi- und Harzarten. Wachs.

Unter den zahlreichen hierher gehörigen Stoffen, welche zum größten Teile der Pflanzenwelt entstammen, von denen aber auch

einige aus dem Mineralreiche und einer aus dem Tierreiche herrühren, sind besonders folgende wichtig:

Asphalt, Bernstein, Benzoe, Kolophonium, Kopal, Dammar, Elemi, Guttapercha, Kautschuk, Mastix, Sandarak, Schellack, Terpentin, Wachs.

Farbstoffe.

Teerfarben (Anilinfarben), Kurkuma, Drachenblut, Gummigutti, Indigo, Kienruß, Körnerlack, Safran, Sandelholz.

B. Chemische Produkte.

Bleiverbindungen: Bleioxyd (Glätte), Bleiazetat (Bleizucker), Bleisuperoxyd (Mennige). Manganverbindungen: Braunstein (Manganhyperoxyd), Kaliumpermanganat, Manganborat usw. Zinkverbindungen: Zinkoxyd (Zinkweiß). Kobaltverbindungen: Kobaltazetat. Gehärtete Harze, Trockenmittel, Steinkohlenteerasphalt, gereinigtes Paraffin, Hartkautschuk, Kollodiumwolle, Zelluloid.

III.

Die trocknenden Öle.

Die trocknenden Öle sind ihrer chemischen Beschaffenheit nach in jene große Gruppe von Verbindungen einzureihen, welche man als Fette im allgemeinen bezeichnet. Da die trocknenden Öle vorzugsweise jene Körper sind, welche die Basis der Lack- und Firnisfabrikation bilden, halten wir es für notwendig, gerade diesen Körpern eine etwas größere Ausführlichkeit zu widmen, wodurch auch der Nichtchemiker in die Lage kommen wird, genau zu erkennen, auf welche Momente er bei unserem Industriezweige sein Augenmerk in besonderem Grade zu richten hat.

Die Fette sind Verbindungen, welche in bezug auf ihre Zusammensetzung aus einer sogenannten Basis und meist mehreren Säuren bestehen. Da die Chemiker Verbindungen auf Basis und Säure mit dem Namen Salze bezeichnen, so können wir auch sagen: Die Fette sind Salze, welche mehrere Säuren enthalten. Die Basis der meisten Fette und auch der trocknenden Öle ist ein ölartiger, brennend süß schmeckender Körper, dem wir in gereinigter Form gegenwärtig als vielbenütztes Toilettemittel unter dem Namen

Glyzerin im Handel begegnen. Die Säuren, welche in den Fetten vorkommen, sind gewöhnlich drei an der Zahl: Stearin-, Palmitin- und Oleinsäure; die beiden erstgenannten bilden jene Masse, aus der unsere sogenannten Stearinkerzen verfertigt sind; sie stellen im reinsten Zustand blättrige, farblose Kristalle dar, welche erst über 60° schmelzen. Die Oleinsäure ist stets eine ölartige, dicke, meist gelb gefärbte Flüssigkeit von stark saurer Beschaffenheit, die als Putzmittel für Metalle, ganz besonders aber zur Fabrikation von Seifen verwendet wird.

Die meisten Fette bestehen demnach aus Verbindungen von Glyzerin mit den Säuren: Stearinsäure, Palmitisäure und Oleinsäure. Je nachdem in diesen „Glyzeride" genannten Verbindungen das Stearin- und Palmitinsäureglyzerid oder das Oleinglyzerid vorwaltet, unterscheidet man Talge, Butter- und Schmalzarten (feste Fette) und Öle (flüssige Fette).

Wenn man irgendeines dieser Fette der Luft durch längere Zeit aussetzt, so verändert es sich in bezug auf seine Eigenschaften sehr bedeutend; die früher geruchlose und geschmacklose Masse nimmt einen sehr widerwärtigen Geruch und stark sauren Geschmack an; gleichzeitig färbt sie sich dunkler und die flüssigen Fette werden hierbei dickflüssiger. Man bezeichnet diese Veränderung der Fette, welche durch den Einfluß eines Bestandteiles der Luft hervorgerufen wird (Fette, welche absolut von Luft abgeschlossen sind, verändern sich nicht auf diese Weise), mit dem Namen des *Ranzigwerdens*. Es muß aber ganz besonders hervorgehoben werden, daß jedes flüssige Fett, und wenn es auch durch viele Jahre hindurch der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes dargeboten wurde, *immer flüssig bleibt, zwar dicker wird, aber nie zu einer festen Masse erstarrt.* Diese Eigenschaft ist es, welche die einzig wirklich erkennbare Grenze zwischen trocknenden und nicht trocknenden Ölen bildet, weil die trocknenden Öle die Eigenschaft besitzen, unter dem Einflusse der Luft sich in kurzer Zeit vollkommen in *feste, harzähnlich aussehende Massen* zu verwandeln.

Bei manchen trocknenden Ölen geht diese Veränderung namentlich dann, wenn man das Öl mit einer großen Sauerstoffmenge in Berührung bringt, also in einer sehr dünnen Schicht der Luft aussetzt, innerhalb weniger Stunden vor sich, und solche Öle werden als *guttrocknende* Öle, welche ganz besonders zur

Lack- und Firnisfabrikation geeignet erscheinen, bezeichnet. Jene Öle hingegen, welche zum Eintrocknen einen Zeitraum von Tagen, Wochen, selbst Monaten erfordern, werden schlechttrocknende Öle genannt und haben einen um so untergeordneteren Wert für unsere Zwecke, eine je längere Zeit sie zum Eintrocknen brauchen.

Das Eintrocknen geht nicht derart vor sich, daß das Öl in einem gewissen Moment zu einer festen Masse erstarrt, sondern es verdickt sich in Berührung mit Luft immer mehr und mehr und geht ganz allmählich aus dem flüssigen Zustand in den festen über. Da sich diese Umwandlung selbstverständlich auch vollzieht, wenn man trocknende Öle in offenen Gefäßen, welche, um das Hineinfallen von Staub zu verhüten, am zweckmäßigsten mit einem mit Löschpapier bespannten Rahmen zugedeckt sind, durch lange Zeit stehen läßt und hierdurch der Trocknungsprozeß schon im Öle eingeleitet wird, so erklärt sich hieraus von selbst der Umstand, daß z. B. altes Leinöl teurer bezahlt wird als frisch gepreßtes. Ersteres, welches schon durch geraume Zeit mit der Luft in Berührung war, hat sich hierdurch schon soweit verändert, daß es, in dünner Schicht ausgebreitet, eigentlich schon in diesem Zustand allein als Firnis bezeichnet werden kann, weil es in ganz kurzer Zeit zu einer festen zusammenhängenden Masse wird, während letzteres entweder durch lange Zeit lagern oder einer besonderen Behandlung unterzogen werden muß, bis es die Eigenschaft, rasch zu trocknen, erlangt.

Es sind gewisse Körper, welchen die Natur von Säuren zukommt, denen die trocknenden Öle diese Eigenschaft, zu festen Massen zu erstarren, verdanken. Eine dieser Säuren, die noch am genauesten studiert wurde, ist jene, welche im Leinöl vorkommt, die sogenannte Leinölsäure. Da nun das Leinöl unstreitig das wichtigste aller trocknenden Öle ist, so können wir das Leinöl selbst als Muster eines trocknenden Öles hinstellen und an seinem Verhalten das aller anderen studieren, weil alles, was wir für die Veränderungen des Leinöles an der Luft wissen, beinahe bis auf den Buchstaben genau für alle anderen echten, trocknenden Öle angeführt werden könnte.

Wenn man Leinöl in einem gewogenen und vor dem Einfallen des Staubes geschützten Gefäße der Luft darbietet, so bemerkt man, daß das Öl sich in bezug auf seine physikalischen Eigenschaften allmählich derart ändert, daß es eine dunklere Farbe an-

nimmt, immer dickflüssiger und schwieriger brennbar wird. Gleichzeitig nimmt man eine stetig fortschreitende Gewichtsvermehrung wahr, welche nach unseren Versuchen über diesen Gegenstand im Laufe von einem und einem halben Jahre volle 8% betragen kann. Eine von uns in diesem Sinne mit 100 g des besten bayrischen Leinöles angestellte Probe ergab nach 18 Monate langem Stehen des Öles an der Luft eine Gewichtszunahme von 8·98 g.

Die trocknenden Öle bestehen ausnahmslos aus Verbindungen, in welchen die Grundstoffe: Kohlenstoff C*), Wasserstoff H und Sauerstoff O enthalten sind. Genaue Untersuchungen haben nun ergeben, daß die trocknenden Öle eine große Sauerstoffmenge aus der Luft aufnehmen oder absorbieren und dafür eine gewisse Menge von Kohlensäure (CO_2) und Wasser (H_2O) in Dampfform ausgeben; der Kohlenstoff = C und der Wasserstoff = H stammen aus dem Öle, der Sauerstoff = O aus der Luft. In der Chemie bezeichnet man das Entstehen jeder Verbindung irgendeines Grundstoffes mit Sauerstoff als Verbrennung oder Oxydation. Bei einem Teile der Bestandteile der trocknenden Öle geht die Oxydation soweit, daß sie nicht mehr Sauerstoff aufzunehmen vermögen, sie werden vollständig zu Kohlensäure und Wasser oxydiert, welche in die Luft entweichen; bei einem anderen Teile geht die Oxydation nur so weit, daß Verbindungen gebildet werden, welche einen größeren Sauerstoffgehalt besitzen als die früher vorhandenen und demzufolge dickflüssiger werden.

Nach dem Gesagten lassen sich die Veränderungen, welche die trocknenden Öle bei längerer Berührung mit Sauerstoff erleiden, kurz folgendermaßen ausdrücken:

Die trocknenden Öle absorbieren aus der Luft eine bis zu 8% des Ölgewichtes steigende Sauerstoffmenge, welche einen Teil des vorhandenen Kohlenstoffes und Wasserstoffes vollständig zu Kohlensäure und Wasser oxydiert und mit den übrigen Bestandteilen dickflüssige Verbindungen liefert, welche schließlich durch noch weitergehende Sauerstoffaufnahme fest werden.

*) Die beigesetzten Buchstaben sind die in der chemischen Zeichensprache gebräuchlichen Zeichen für diese Grundstoffe.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß verschieden farbiges Licht verschieden kräftige chemische Wirkungen äußert; vergleichende Versuche haben nun gezeigt, daß Abwesenheit von Licht der Sauerstoffaufnahme am ungünstigsten, grünes Licht aber am günstigsten ist. Es wird daher zweckmäßig erscheinen, das Leinöl und die übrigen trocknenden Öle nicht in Fässern, sondern in Flaschen aus ordinärem grünen Glase aufzubewahren.

Wie wir noch später ausführlicher auseinandersetzen werden, ist man instande, durch Anwendung gewisser chemischer Mittel die Sauerstoffaufnahme der trocknenden Öle sehr zu beschleunigen, und das ganze Firniskochen besteht ja eigentlich in der Vornahme dieser Operation. Doch bedarf es nicht einmal des eigentlichen Kochens, um die trocknenden Öle zum raschen Trocknen zu bringen, d. h. sie in Firnis zu verwandeln.

Es ist bekannt, daß die fetten Öle, sowohl die nichttrocknenden als auch die trocknenden, gewöhnlich durch starkes Auspressen jener Pflanzenteile, in denen sie sich vorfinden, gewonnen werden. Infolge des hierzu angewendeten sehr starken Druckes werden dem abfließenden Öle auch sehr viele andere Stoffe, wie Pflanzenfasern, Pflanzeneiweiß, beigemengt, welche durch das sogenannte Raffinieren entfernt werden müssen.

Das Raffinieren geschieht gewöhnlich in der Weise, daß man das rohe Öl mit Schwefelsäure behandelt, wodurch das Öl unverändert bleibt, die anderen Stoffe aber zerstört werden, sich als kohlige Massen ausscheiden und das Öl schwarz färben. Nachdem sich das Öl wieder geklärt hat, wird es von dem Bodensatze abgezogen und durch Behandeln mit Wasser von der anhängenden Schwefelsäure befreit. Je nachdem das Raffinieren mehr oder weniger sorgfältig ausgeführt wird, enthält auch das Öl geringere oder größere Mengen fremder Stoffe. Diese fremden Stoffe sind es aber, welche die Fähigkeit der Öle, an der Luft rasch einzutrocknen, beeinträchtigen sollen, und man hat daher vorgeschlagen, die rohen (trocknenden) Öle auf die Art zu raffinieren, daß man sie mit in Wasser gelösten Substanzen behandelt, welche die Eigenschaft haben, mit den oben genannten Körpern (Pflanzenschleim und Pflanzeneiweiß) unlösliche Verbindungen zu bilden, welche sich rasch abscheiden. Ein auf diese Art raffiniertes Leinöl trocknete in der Tat schon in 30 Stunden, nachdem es auf eine Glasplatte gestrichen worden war, zu einer vollkommen festen Masse ein.

Wir werden noch bei der Besprechung des Leinöles auf diese wichtige Erscheinung zurückkommen.

Das Leinöl.

Das Leinöl stammt aus den Samen der Leinpflanze (Linum usitatissimum) und wird namentlich in den gemäßigteren Ländern von Europa in bedeutenden Mengen gewonnen. Die Samen enthalten über 60 % an Öl, doch sind von diesen höchstens 26 bis 27 % gewinnbar. Die Gewinnung feinen Leinöles findet immer durch Pressen bei gewöhnlicher Temperatur — kaltes Pressen — statt; durch Erhitzen der gepreßten Masse bis gegen den Siedepunkt des Wassers — warmes Pressen — erhält man zwar eine größere Ausbeute an Öl, welches aber an Qualität dem kaltgepreßten nachsteht.

In neuerer Zeit ist das sogenannte Extraktionsverfahren zur Gewinnung von Ölen sehr wichtig geworden; es wird in der Weise ausgeführt, daß man die zerkleinerten ölhaltigen Samen mit einem Lösungsmittel für Öle, d. i. mit Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther, wiederholt behandelt, von der Lösung den Schwefelkohlenstoff oder den Petroleumäther usw. abdestilliert und zur Extraktion neuer Mengen von Samen verwendet.

Man erhält durch dieses sehr empfehlenswerte Verfahren sehr hell gefärbte Öle und ist imstande, fast alles Öl, welches in den Samen enthalten ist, zu gewinnen. Abgesehen von diesem für die quantitative Ausbeute an Öl sehr günstigen Umstande ist in unserem Falle als ein sehr wesentlicher Vorteil des Extraktionsverfahrens hervorzuheben, daß dem auf diese Weise gewonnenen Öle nur ganz geringe Mengen fremder Stoffe beigemengt sind, es ist daher leicht zu raffinieren.

Kaltgepreßtes Leinöl ist ganz hellgelb und besitzt einen sehr geringen, aber ganz eigentümlichen Geschmack und Geruch, das warmgepreßte Öl hat eine viel dunklere Farbe, goldgelb bis bernsteinfarbig, und es tritt der Geruch und Geschmack viel stärker und auf unangenehme Weise hervor.

Gutes Leinöl muß immer hellgelb gefärbt sein, wenig Geruch besitzen und beim Aufreiben auf eine Glasplatte schon nach einigen Stunden beim Berühren eine klebrige Beschaffenheit zeigen.

Je heller die Farbe eines Firnisses oder Lackes ist, desto wertvoller ist das Produkt; mit gewöhnlichem, auch noch so hellgelb gefärbtem Leinöl läßt sich indes kein farbloser Firnis erhalten. Man ist jedoch imstande, das Leinöl durch verschiedene Mittel derart zu bleichen, daß es selbst in dicken Schichten eine vollkommen farblose, wasserhelle Flüssigkeit darstellt.

Das Bleichen des Leinöles.

Das zur Bereitung von Firnissen und Lacken bestimmte kaltgepreßte Leinöl wird meist in der Weise gebleicht, daß man es mit Bleicherde in der Wärme behandelt. Als Bleicherde benutzt man beispielsweise Fullererde, Floridaerde und ähnliche Stoffe, die auf das Öl nicht chemisch einwirken, sondern ihm die Farbstoffe nur — ähnlich wie Knochenkohle — durch Oberflächenwirkung entziehen. Man arbeitet in der Weise, daß man die Bleicherde zunächst durch Ausglühen vollständig entwässert, dann mit dem erwärmten Öle verrührt und schließlich durch Filtration, wozu meist Filterpressen dienen, trennt. Aus dem Rückstande wird das Öl durch Extraktion wiedergewonnen, die Bleicherde kann nach dem Ausdämpfen und Trocknen neuerdings verwendet werden. — Der sich aus dem Leinöl abscheidende Schleim besteht zum größten Teile aus Natriumphosphat; man entfernte ihn in der Weise, daß man das Leinöl durch Jahre in großen Tanks stehen ließ, wo er Gelegenheit fand, sich abzuscheiden.

Ein sehr schönes, wasserhelles Leinöl wird nach dem folgenden Verfahren erzielt. Man mischt 200 kg rohes Leinöl mit 10 kg Salzsäure, rührt eine halbe Stunde gut um, setzt dann eine Lösung von 3 kg chromsaurem Kali in 10 kg heißem Wasser zu, rührt wieder eine halbe Stunde durch und gibt schließlich noch 10 kg warmes Wasser zu. Hierauf wird nochmals gut durchgerührt und die Mischung 2 bis 4 Wochen der Ruhe überlassen.

Andere, ältere Bleichverfahren, die allerdings wohl nur mehr selten angewendet werden, immerhin aber dazu dienen können, um kleine Mengen Leinöl rasch zu bleichen, sind die folgenden.

Das Bleichen mit Eisenvitriollösung. Man bringt je 10 kg des zu bleichenden Öles in Flaschen, welche 15 bis 16 l zu fassen vermögen, und fügt zu jeder Ölmenge

4 bis 5 l einer Lösung von Eisenvitriol, welche aus 100 kg Eisenvitriol und 160 l Regenwasser bereitet wurde. Die Flaschen werden in einem hellen Zimmer so aufgestellt, daß sie solange als möglich der Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Mindestens einmal im Tage wird jede Flasche tüchtig geschüttelt. Je nach der Temperatur, besonders aber, je nachdem das Sonnenlicht schwächer oder kräftiger wirken konnte, dauert es 3 bis 6 Wochen, bis das Öl vollkommen gebleicht ist. Das klare Öl wird vorsichtig von der Eisenvitriollösung abgegossen und in Glasflaschen bewahrt. Die Eisenvitriollösung kann mehrere Male zu dem gleichen Zwecke verwendet werden. Wirkt sie schon schwächer, so verstärkt man sie durch Zugabe von 10 kg Eisenvitriol und 100 l Flüssigkeit.

Das Bleichen mit Schwefelsäure erfolgt auf ähnliche Weise, wie es bei dem Raffinieren der Öle im allgemeinen auseinandergesetzt wurde; man wäscht aber das Öl absichtlich nicht solange, bis jede Spur von Schwefelsäure beseitigt ist, weil Bleifarben, die mit einem derartigen, noch Spuren von Schwefelsäure enthaltenden Leinöle bereitet werden, dem Nachdunkeln viel mehr Widerstand entgegensetzen als solche, die mit absolut säurefreiem Öle angefertigt sind.

Das Bleichen mit Bleisulfat (schwefelsaures Bleioxyd). Das Bleisulfat ist ein weißes, unlösliches Pulver, welches man leicht durch Zusammenbringen von Schwefelsäure mit Bleizuckerlösung darstellen kann, das aber auch zu billigen Preisen im Handel zu haben ist. Um Leinöl mit diesem Präparat zu bleichen, verwendet man etwa 2 % von der Ölmenge, verreibt das Bleisulfat anfangs mit ganz wenig Öl auf dem Reibstein zu einer innigen Mischung und verdünnt diese schließlich mit Leinöl zu einer Milch, die man dem Reste des Leinöls zusetzt, welches sich auch in diesem Falle in belichteten Flaschen befinden muß. Die trübe Flüssigkeit klärt sich langsam ab, und man findet nach einigen Wochen das Öl ganz geklärt und gebleicht; die fremden Stoffe, welche im Öl enthalten waren, liegen als ziemlich feste häutige Masse über dem Bodensatze von Bleisulfat, das man sehr oft zu dem gleichen Zwecke verwenden kann.

Größere Mengen von Leinöl bleicht man am zweckmäßigsten mit einer klaren Lösung von Chlorkalk in Wasser und wendet auf 100 kg Öl 1 bis 1½ kg Chlorkalk in 20 bis 25 kg Wasser

an. Das Öl wird gleichzeitig mit der Lösung in einem dünnen Strahl in eine Kufe gegossen, welche mit einem Rührwerk versehen ist, und dieses durch etwa sechs Stunden im Gange erhalten. Das gebleichte Öl wird von der wässerigen Flüssigkeit getrennt und durch wiederholtes Behandeln mit Wasser von jeder Spur der ihm noch anhaftenden Chlorkalklösung befreit.

Die großen Vorzüge, welche altes, abgelagertes Leinöl im Vergleiche zu frischbereitetem für die Zwecke der Firnisfabrikation besitzt, machen es sehr wünschenswert, größere Mengen dieses Öles in Vorrat zu halten. Wegen der günstigen Einwirkung, welche das Licht und die Luft auf das Leinöl nehmen, erschiene es angezeigt, die Leinölvorräte in großen Glasflaschen, welche, um das Einfallen von Staub hintanzuhalten, mit einer Kappe aus Pappe versehen sind, im Freien aufzubewahren, hierfür sind in der Praxis die großen Ballons aus grünem Glase, wie sie zur Versendung von Salzsäure verwendet werden, sehr zweckmäßig.

Seines bedeutenden Handelswertes wegen wird das Leinöl häufig verfälscht; ein Zusatz an geringeren Ölen ist nur schwierig zu ermitteln. Leichter ist es, einen Zusatz an Fichtenharz, welches gar nicht selten vorkommt, nachzuweisen.

Hierzu dient die Liebermann-Storchsche (oder Storch-Morawskische) Reaktion: Je 1 cm³ Öl und Essigsäureanhydrid werden gut durchgeschüttelt, die Essigsäureanhydridschicht wird abgetrennt und mit einem Tropfen Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1·53 versetzt. Bei Gegenwart von Harz erhält man eine schöne Violettfärbung.

S e s a m ö l wird nachgewiesen, indem man 10 cm³ Leinöl mit 5 cm³ Salzsäure mischt und dann einige Tropfen einer 2%igen Furfurollösung zumischt; bei Anwesenheit von Sesamöl färbt sich die Säureschicht rot.

M i n e r a l ö l kann durch die Brennprobe und den dabei auftretenden petroleumartigen Geruch erkannt werden.

R ü b ö l wird nach Valenta ermittelt, wenn man ein größeres Quantum Öl unter beständigem Umrühren mit wenig Kalilauge kocht, etwas Wasser hinzugibt, die Seifenlösung trennt und mit Bleilösung prüft. Bei Gegenwart von Rüböl tritt Braun- oder Schwarzfärbung ein.

Eine genaue Untersuchung kann nur durch die chemische Analyse erfolgen. Im allgemeinen werden dabei bestimmt:

Spezifisches Gewicht, Jodzahl, Verseifungszahl, Säurezahl, Refraktionszahl, Unverseifbarkeit usw.

Konstanten sind im allgemeinen für das Öl:

Spez. Gewicht bei 15° C	0·930 bis 0·935 (0·937)
Verseifungszahl	190 bis 195 (187·6)
Jodzahl	171 bis 190 (182)
Säurezahl	0·8 bis 8·4
Refraktionszahl	81 bis 90 bei 20° C
Erstarrungspunkt	—27° C
Schmelzpunkt	—16 bis —20° C
Hehnerzahl	95·5 %
Maumene Probe	104 bis 126
Azetylzahl	8·5
Unverseifbares	0·88 bis 1·25

Für die Fettsäuren:

Spez. Gewicht bei 15·5° C	0·9233
Erstarrungspunkt	19·4 bis 20·6
Jodzahl	179 bis 192
Verseifungszahl	199 bis 201
Brech. Expon.	1·4546 bei 60° C

Das Hanföl,

welches durch kaltes und warmes Pressen der Samen der Hanfpflanze (Cannabis sativa) gewonnen wird, ist hellgelblichgrün, doch nur solange es frisch ist; altes Öl nimmt eine immer dunklere Färbung an, die schließlich in ein trübes Braun übergeht. Im allgemeinen trocknet das Hanföl weniger stark als das Leinöl, läßt sich aber ganz besonders zu jenen Zwecken, bei welchen seine dunkle Farbe kein Hindernis bildet, sehr gut zu Firnis verarbeiten.

Hanföl hat folgende Konstanten:

Spez. Gewicht bei 15° C	0·925 bis 0·931
Erstarrungspunkt	—27·5° C
Verseifungszahl	192 bis 194·9
Jodzahl	143 bis 165
Maumene Probe	95 bis 99

Dessen Fettsäuren:

Erstarrungspunkt	15° C
Jodzahl	141

Das Mohnöl

wird in ganz bedeutenden Mengen aus den kleinen, schwarzen Samen der gemeinen Mohnpflanze (Papaver somniferum) gewonnen, welche so reich an Öl sind, daß sie davon bis zur Hälfte ihres Gewichtes abzugeben vermögen. Das Mohnöl ist hellgelb gefärbt und wird seines angenehmen, milden Geschmackes wegen auch häufig als Speiseöl verwendet. In der Lack- und Firnisfabrikation wird es nur zu feinen Produkten verarbeitet und dient den Malern auch als Verdünnungsmittel der Farben.

Mohnöl hat folgende Eigenschaften:

Spez. Gewicht bei 15° C	0·924 bis 0·927
Erstarrungspunkt	—18° C
Hehnerzahl	95·3 %
Verseifungszahl	189 bis 197
Jodzahl	131 bis 138
Maumene Probe	74 bis 87
Brechungsexponent	1·4773
Säurezahl	0·7 bis 11·0
Unverseifbares	0·43

Das Nußöl.

Dieses Öl wird aus den Früchten des gemeinen Walnußbaumes (Juglans regia) gewonnen. Das kalt gepreßte Öl unterscheidet sich wesentlich von jenem, welches später durch Anwendung von Wärme gewonnen wird. Das erstere ist fast farblos oder doch nur ganz schwach gelblichgrün und hat im frischen Zustande einen sehr angenehmen Geruch und Geschmack; dem Lichte ausgesetzt, bleicht es in kurzer Zeit vollständig aus. Warm gepreßtes Öl ist stark gefärbt und durch einen nicht angenehmen Geschmack und Geruch ausgezeichnet. Man wendet daher zur Gewinnung dieses Öles auf kaltem Wege immer nur hydraulische Pressen an, welche unter allen Pressen den stärksten Druck liefern. Da kalt gepreßte Öle immer einen höheren Wert haben, so sucht man jetzt überhaupt durch möglichst starkes Pressen den höchsten Druck zu geben, um die weitaus größere Partie des Öles auf kaltem Wege gewinnen zu können.

Wegen seiner großen Helligkeit wird das Nußöl sehr gern zur Herstellung ganz feiner Firnisse und als Verdünnungsmittel in der Ölmalerei gebraucht.

Die Eigenschaften des Nußöles sind:

Spez. Gewicht bei 15° C	0·9250 bis 0·9260
Erstarrungspunkt	—27·5
Hehnerzahl	95·4 %
Verseifungszahl	195
Jodzahl	145
Maumene Probe	103
Refraktion + 40° C	64·8

Die Anzahl der Fettsäuren ist 150.

Das Holzöl

kommt in zwei Qualitätsmarken auf den Markt: a) Hankow- und b) Kanton-Holzöl, von denen die letztere Sorte die geschätztere und teurere ist. Das Öl wird aus dem Samen des Ölfirnisbaumes (Aleurites cordata) gewonnen. Von den Kernen der Holzölnüsse erhält man zirka 58% Öl durch Extraktion. Man unterscheidet zwei Ölsorten, eine Sorte erster und eine Sorte zweiter Pressung. Während das Öl der ersten Sorte schön hellgelb ist, ist das der zweiten Pressung orangefarbig. Holzöl hat einen unangenehmen Geruch und Geschmack. Es trocknet besser als Leinöl; jedoch ist der Umstand zu beachten, daß es bei höherem Erhitzen sich plötzlich in eine feste Masse verwandelt. Bei zirka 180° C beginnend, entwickelt es nach und nach Dämpfe, bis es bei zirka 250° C erstarrt. Um das lästige Gelatinieren des Öles zu vermeiden, präpariert man es mit anderen Ölen (hauptsächlich Leinöl). Nach dieser Präparation ist das Öl für unsere Zwecke geeignet.

Auf die Verarbeitung des Holzöles sind eine ganze Reihe Patente genommen worden. Holzöl ist nicht mit Unrecht als ein Mittelding zwischen Öl und Harz bezeichnet worden. Bei richtiger Verarbeitung kann man dem Lack einen höheren Fettgehalt geben, als dies bei Leinöl möglich ist. Heute hat sich das anfangs so verachtete Holzöl einen festen Platz in der Lackindustrie erobert.

Holzöl hat folgende Eigenschaften:

Spez. Gewicht bei 15° C	0·936 bis 0·943
Erstarrungspunkt	bei gelinder Kälte
Hehnerzahl	96 bis 96·6 %
Jodzahl	150 bis 166
Säurezahl	7 bis 12
Verseifungszahl	190·7 bis 196

Dessen Fettsäuren:

Jodzahl	144 bis 160
Verseifungszahl	189 bis 198
Erstarrungspunkt	31·2 bis 37·2

Andere trocknende Öle,

die als Ersatzmittel für Leinöl gebraucht werden, sind das Sonnenblumenöl, durch warmes oder kaltes Pressen aus dem Samen der Sonnenblume, Helianthus annus, gewonnen, das Sojabohnenöl, Perillaöl usw. Besonders das Sojabohnenöl wird häufig verwendet, seine Behandlung und Verarbeitung ist die gleiche wie des Leinöles. Auch das Perillaöl kann als vollkommener Ersatz für Leinöl dienen, es trocknet rascher und ebenso gleichmäßig wie dieses, und die unangenehme Eigenschaft, im rohen Zustande beim Aufstreichen in Tropfen zusammenzulaufen und nur langsam zu trocknen, läßt sich durch rasches Erhitzen beseitigen. Auch gegenüber Sikkativen verhält es sich so wie Leinöl.

Auch Trane sind wiederholt benutzt worden; besonders die eigentlichen Fischöle, wie Menhaden- und Sardinen-Tran, haben sich für viele Zwecke als ganz geeignet erwiesen, und zwar in Mischungen mit Leinölfirnissen.

Schließlich ist zu erwähnen, daß auch einige Fettsäuren in der Lackindustrie verwendet werden. Um Spritlacke geschmeidig zu machen, benutzt man nach F. Wilhelmi, Chem. Fabrik zu Taucha, Bez. Leipzig, Leinölsäure an Stelle von Rizinusöl und Terpentin. Da diese nicht mittrocknen und häufig auch weißes Anlaufen der Lacke verursachen, bietet die gut trocknende und völlig spritlösliche Leinölsäure einen großen Vorteil auch ferner dadurch, daß sie ein vorzügliches Lösungsmittel für fettlösliche Teerfarben ist. Ähnlich verhält sich die Fettsäure des Sojabohnenöles.

Auch Holzölsäure ist vollkommen spritlöslich und wird ebenso zum Geschmeidigmachen von Spritlacken verwendet. Ihre Nebenwirkung, mattierend zu wirken, ist oft erwünscht.

IV.

Flüchtige Flüssigkeiten zur Lackfabrikation.

Während man früher außer den trocknenden Ölen nur noch das ätherische Terpentinöl und den Weingeist in der Lackfabrikation verwendete, hat sich in der neuesten Zeit die Anzahl jener flüchtigen Flüssigkeiten, welche als Lösungsmittel für verschiedene Harze gebraucht werden, sehr vergrößert, und es ist zu erwarten, daß mit dem Fortschreiten der Wissenschaft die Zahl dieser Stoffe noch bedeutend vermehrt werden wird, weil jeder rasch flüchtige Körper, welcher Harze zu lösen vermag, als Lösungsmittel für Harze Anwendung finden kann. Je nach dem höher oder tiefer liegenden Siedepunkte dieser Flüssigkeiten trocknen die Firnisse oder Lacke verschieden schnell ein, und wir sind in dieser Beziehung schon soweit gelangt, daß wir Lacke herzustellen vermögen, welche mit so flüchtigen Lösungsmitteln bereitet sind, daß sie wenige Sekunden nach dem Auftragen auf eine Fläche schon erstarren und in den meisten Fällen noch mit einer minder flüchtigen Flüssigkeit gemengt werden müssen, um nicht zu rasch — noch unter dem Pinsel — zu vertrocknen.

Die flüchtigen Flüssigkeiten werden nicht nur zur Bereitung gewisser Lacke und Firnisse benutzt, sondern sie finden auch vielfach Anwendung, um die dickflüssigen fetten Lacke entsprechend zu verdünnen. Einige dieser Körper sind Naturprodukte, die meisten gehören jedoch zu denjenigen Stoffen, welche erst durch gewisse chemische Prozesse erhalten werden.

Das Terpentinöl.

Das Terpentinöl wird zu den sogenannten „ätherischen Ölen" gerechnet. Doch bemerken wir, daß der Name Öl für diese Stoffe nicht zutreffend ist, weil diese Flüssigkeiten mit den Ölen nichts weiter gemein haben, als daß sie auf Papier einen durchscheinenden Fleck hervorbringen, der aber nach einiger Zeit wieder verschwindet, indem die Flüssigkeit verdampft. Die „ätherischen Öle", zu denen das Terpentinöl gehört und denen auch das Erdöl (Petroleum) sowie die sogenannten Teeröle durch ihr Verhalten in mancher Hinsicht ähnlich sind, bestehen bloß aus Kohlenstoff und Wasserstoff. Der Luft ausgesetzt, verflüchtigen sie sich zum Teile, teils ziehen sie aus derselben Sauerstoff an, werden dick-

flüssig und endlich fest: sie „verharzen". Das flüssige Terpentinöl ist der reine Kohlenwasserstoff, der halbweiche Terpentinbalsam ist das Mittelding zwischen dem flüssigen Terpentinöl und dem Rückstand der Terpentinbalsamdestillation, dem Kolophonium.

Der Terpentinbalsam fließt aus den teilweise entrindeten Stämmen der Zapfenbäume (Koniferen), es sind in Europa besonders die Föhre, die Fichte und die Lärche, welche zur Gewinnung dieses Balsams dienen; in neuerer Zeit werden auch in Amerika große Mengen Terpentinbalsam aus den verschiedenen dort heimischen Koniferen gewonnen. Die Darstellung des Terpentinöles wird in der Weise ausgeführt, daß man den aus den absichtlich verletzten Bäumen hervorquellenden, teilweise verharzten Balsam sammelt und in Destillierapparaten behandelt, wobei das unverändert gebliebene Terpentinöl überdestilliert und in dem Destilliergefäße Kolophonium, „Pech", zurückbleibt. Durch wiederholtes Destillieren, Rektifizieren genannt, wird das Terpentinöl vollkommen gereinigt.

Es stellt in ganz reinem Zustande — das österreichische und französische Terpentinöl sind von ausgezeichneter Qualität — eine wasserhelle Flüssigkeit dar, die einen nicht unangenehmen, aber betäubenden Geruch besitzt, das Licht sehr stark bricht, eine Dichte zwischen 0·850 und 0·890 zeigt und einen Siedepunkt hat, welcher zwischen 160 und 180° liegt. Trotz dieses hohen Siedepunktes ist das Terpentinöl schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr flüchtig; es muß daher in festverschlossenen Flaschen aufbewahrt werden, auch ist beim Betreten eines Raumes, in welchem viel Terpentinöl lagert, das Mitnehmen eines brennenden Lichtes zu vermeiden, weil sich die mit den brennbaren Dämpfen geschwängerte Luft an der Flamme unter Explosion entzünden könnte.

Wenn man Terpentinöl mit viel Luft in einem großen Gefäße einschließt, so wird es dickflüssig, indem es Sauerstoff aufnimmt, es erlangt hierbei außerordentlich kräftige bleichende Wirkung. Diese bleichende Wirkung wird dadurch bedingt, daß das Terpentinöl den Sauerstoff in Form von sogenanntem Ozon enthält und dieses die Eigenschaft, Farbstoffe zu zerstören, d. h. bleichend zu wirken, in hohem Maße besitzt. Wir haben mit Erfolg derartiges ozoniertes Terpentinöl zum Bleichen von fetten, trocknenden Ölen, mit denen es sich in jedem Verhältnis mischen läßt, angewendet. Wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, wechselt d e

Fähigkeit des Terpentinöles verschiedenen Ursprunges in bezug auf die Sauerstoffaufnahme sehr, dies ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Es absorbiert:	Raumteile Sauerstoff
Russisches Terpentinöl	100·0
Schwedisches „	100·0
Schweizerisches „	89·4
Amerikanisches „	78·9
Eukalyptus- „	75·0
Schwedisches „ (verfälschtes)	52·6
Amerikanisches „ (destilliertes)	42·1

Für unsere Zwecke ist die wichtigste Eigenschaft des Terpentinöles das große Lösungsvermögen, welches es für Harze besitzt; es vermag die Mehrzahl der Harze zum größten Teile aufzulösen und hinterläßt sie wieder unverändert beim Verdampfen.

Der Kampfer.

Obwohl eine feste Substanz, gehört der Kampfer dennoch allen seinen Eigenschaften nach zu den ätherischen Ölen. Der Kampfer stammt von einem zu den Lorbeerarten gehörigen Baume, der in den südlichen Teilen von Ostasien heimisch ist und in dessen Holz der Kampfer als weiße, kristallinische Masse abgelagert ist, welche sich beim Erhitzen verflüchtigen läßt und sich an kälteren Gegenständen wieder ansetzt. Der gereinigte (sublimierte) Kampfer bildet weiße, kristallinische Massen von alabasterartigem Aussehen, welche einen eigentümlichen starken Geruch besitzen, bei 151° schmelzen, bei 163° sieden und sich sehr leicht in Weingeist, Äther, flüchtigen und fetten Ölen auflösen. Angezündet brennt der Kampfer mit weißer, stark rußender Flamme.

Eine höchst merkwürdige Eigenschaft des Kampfers besteht in der Fähigkeit, Schießbaumwolle aufzulösen; die Auflösung bildet eine eigentümliche Substanz „Zelluloid“ genannt, welche zur Darstellung sehr schöner und haltbarer Lacke von Wichtigkeit ist*).

*) Das Zelluloid ist zwar ein fester Körper, muß aber dennoch in chemischem Sinne als eine „Lösung“ von Schießbaumwolle in Kampfer bezeichnet werden.

Das Petroleum und der Petroleumäther.

Beim Raffinieren des rohen Petroleums gewinnt man mehrere außerordentlich flüchtige Kohlenwasserstoffe, welche ausgezeichnete Lösungsmittel für Harze sind und darum die vollste Beachtung der Lackfabrikanten verdienen.

Im Handel kommen diese Stoffe als wasserklare, leicht bewegliche Flüssigkeiten unter dem Namen Kerosolen, Ligroin, Petroleumäther und Benzin vor. Das Benzol — nicht zu verwechseln mit dem Benzin — wird in großen Massen aus dem Steinkohlenteer dargestellt und ist auch ein sehr gutes Lösungsmittel für Harze.

Da viele dieser sehr flüchtigen Flüssigkeiten einen meist unter 60° liegenden Siedepunkt besitzen, so müssen sie in sehr wohlverschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, und wegen ihrer Brennbarkeit ist die äußerste Vorsicht mit Feuer notwendig. Die Harze lösen sich leicht und schnell in diesen Ölen auf, doch trocknen die Lösungen schon unter dem Pinsel und müssen daher beim Gebrauche mit Petroleum, Terpentinöl oder Weingeist verdünnt werden.

Die Teeröle.

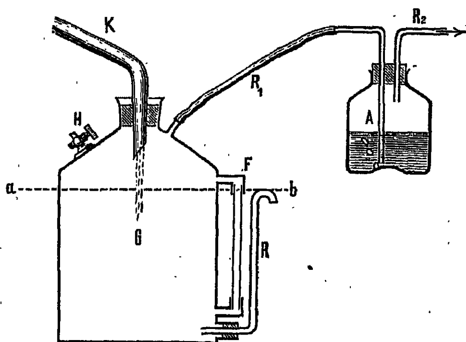
Durch die trockene Destillation (d. i. Erhitzen organischer Körper bei Luftabschluß, wie Holz-, Stein- und Braunkohlen) gewinnt man dicke, meist sehr stark riechende Flüssigkeiten, die unter dem Namen Teer bekannt sind. Durch Destillieren des Teers erhält man aus diesem verschiedene feste und flüssige Produkte, die ebenfalls aus Kohlenwasserstoffverbindungen bestehen und hauptsächlich zur Darstellung einer großen Reihe von chemischen Produkten sowie auch zu Beleuchtungszwecken benutzt werden. Die leichter flüchtigen dieser Produkte sind flüssig, taugen weniger zur Beleuchtung, eignen sich aber in vorzüglicher Weise zum Lösen von Harzen und werden auch zu diesem Zwecke vielfach verwendet. Bezüglich ihrer Eigenschaften gilt dasselbe, was über den Petroleumäther und das Benzin gesagt wurde.

Man unterscheidet im Handel zwischen leichten und schweren Teerölen; die ersten haben eine geringere Dichte und einen niedrigeren Siedepunkt als die zweiten und dienen vorzugsweise zur Anfertigung flüchtiger Firnisse und Lacke.

Das Harzöl.

Unter den Produkten, welche in neuerer Zeit große Bedeutung in der Firnisfabrikation gewonnen haben, nimmt das Harzöl eine hervorragende Stelle ein. Man stellt Harzöl gewöhnlich aus den billigsten Sorten des amerikanischen Harzes durch trockene Destillation desselben dar. Die Destillation wird in eisernen Kesseln vorgenommen, welche mit einem Helme bedeckt sind, der mit einer in Wasser liegenden Kühlschlange verbunden ist. An das untere Ende der Kühlschlange wird zweckmäßig eine Vorlage ge-

Abb. 1.



fügt, welche sowohl die Trennung der einzelnen Destillationsprodukte voneinander als auch die Verwertung der reichlichen Mengen von Leuchtgas, welche sich aus dem erhitzten Harze entwickeln, gestattet. Wir haben dem Apparat die aus Abb. 1 ersichtliche Einrichtung gegeben, die sich in der Praxis bewährte.

Das untere Ende des Kühlrohres K, in welchem die aus dem Destillierapparat kommenden Dämpfe verdichtet werden, läuft kegelförmig zu und ist mittels einer Kautschukdichtung in dem Halse des flaschenförmigen Gefäßes G befestigt. An diesem Gefäße ist ein Flüssigkeitsanzeiger F angebracht; in dem unteren horizontalen Halse ist ein drehbares Rohr R von der aus der Zeichnung ersichtlichen Form eingesetzt, außerdem führt aus dem oberen Teile von G ein Rohr R_1 ab, welches durch einen Kaut-

schukschlauch mit einem Rohre in Verbindung steht, das in eine Glasflasche A taucht, die zum Teile mit Wasser gefüllt ist. Das vom Halse dieser Flasche abgehende Rohr R_2 mündet unter der Feuerung des Destillierapparats oder unter irgendeiner anderen Feuerung.

Die aus K abtropfenden Flüssigkeiten sammeln sich in G, der Flüssigkeitsanzeiger F läßt erkennen, wie hoch die Flüssigkeit in G steht und wie sie aussieht; steigt die Flüssigkeit nur etwas höher als die Linie a b anzeigt, so läuft sie durch R ab. Die Gase, welche mit der Flüssigkeit nach G gelangen, entweichen ungehindert durch R_1, streichen durch das in A befindliche Wasser — man kann an der Schnelligkeit, mit welcher die Gasblasen durch das Wasser gehen, den Gang der Destillation beurteilen — und entweichen durch das Rohr R_2 in eine Feuerung. Man kann auch die entweichenden Gase in einer Glasglocke sammeln und zur Beleuchtung der Fabriksräume verwenden, jedoch ist dies nur dann zu empfehlen, wenn man sehr große Mengen von Harzöl destillieren und ununterbrochen arbeiten will. Das in A enthaltene Sperrwasser hindert das Eindringen von Luft in das Destilliergefäß, solange die Destillation im Gange ist.

Das Destilliergefäß darf nur mit soviel Harz beschickt werden, daß dieses in geschmolzenem Zustand zwei Drittel des Kessels erfüllt, weil das sich zersetzende Harz stark schäumt. Man heizt anfangs sehr mäßig; die Destillation beginnt bald, wobei eine Flüssigkeit übergeht, die sich in der Ruhe in zwei Schichten scheidet — in Wasser und in eine leichte hellgelbe Flüssigkeit, das sogenannte Pinolin, welches ähnlich wie Petroleum als Beleuchtungsmaterial oder an Stelle von Terpentinöl zur Lackfabrikation verwendet werden kann.

Das Auftreten eines Öles, welches eine vom Dunkelgelben ins Blaue gehende Farbenwandlung (Fluoreszenz) zeigt, ist das Merkmal, das nunmehr Harzöl destilliert; man öffnet dann den kleinen Lufthahn H, läßt durch Herabdrehen von R alles in G enthaltene Wasser und Pinolin abfließen, schließt H, stellt R wieder auf und fängt nun, nachdem G gefüllt ist, das aus R ablaufende Destillat für sich auf. Sobald aus R bei fortgesetztem Feuern unter der Destillierblase nichts mehr abläuft, ist die Destillation als beendet anzusehen.

Zur Gewinnung der Harzöle im großen Maßstabe bedient man sich entsprechend gebauter Destillierapparate, die den zur Herstellung der Mineralschmieröle benutzten ähnlich sind. Man destilliert mit überhitztem Wasserdampf und leitet außerdem noch Wasserdampf in die Blase, wodurch die Destillation bei niederer Temperatur durchgeführt werden kann und die Zersetzung durch zu hohe Temperaturen zum Teile vermieden wird.

Zunächst geht etwas Wasser mit Essigsäure über, dann folgt, wie erwähnt, Harzspiritus (Pinolin), endlich rohes Harzöl; im Kessel bleibt Pech zurück. Die Ausbeuten betragen etwa:

15	Teile	Pinolin,	Siedepunkt	unter	160°
25	„	Harzöl	„	„	290°
25	„	„	„	„	315°
12	„	„	„	„	350°

Die Raffination erfolgt durch nochmalige Destillation und Rektifikation nach Zusatz von Ätzkalk und Wasser; die schweren Harzöle werden ähnlich wie Mineralöle durch Verrühren mit Schwefelsäure und Natronlauge und Waschen mit Wasser gereinigt.

Der Rest entfällt auf Wasser und Gas. Der Kesselrückstand, welcher durch das Öffnen eines am Boden des Destilliergefäßes angebrachten Rohres im geschmolzenen Zustande abgelassen wird, kann als Rohpech (Schmiedepech, Schusterpech) Verwertung finden und auch zur Darstellung von Ruß benutzt werden.

In der Lack- und Firnisfabrikation wird das Harzöl am häufigsten zur Darstellung von Druckerschwärze benutzt, wo man es als teilweisen Ersatz des Leinöls anwendet, man kann es auch in gleicher Weise mit Vorteil zur Fabrikation von rasch trocknenden Firnissen verwenden. Hat man Harzöl im Überschuß, so kann man es zur Fabrikation von Brauerpech, Schmieröl für Maschinen und zur Bereitung von Wagenschmiere benutzen.

Der Holzgeist

oder Methylalkohol, welcher bei der trockenen Destillation des Holzes in reichlicher Menge gewonnen wird, ist eine farblose Flüssigkeit, welche starken Geruch und giftige Eigenschaften besitzt, bei 66° siedet, leicht entzündlich ist und mit farbloser Flamme brennt. Mit Terpentinöl, Weingeist und Teerölen läßt sich Holzgeist in beliebigem Verhältnis mischen. Er löst sehr leicht Harze

auf und kann daher anstatt des kostspieligen Weingeistes zur Bereitung flüchtiger Lacke verwendet werden, die schneller trocknen als reine Weingeistlacke. In England verwendet man schon seit langer Zeit Methylalkohol entweder rein oder mit anderen flüchtigen Lösungsmitteln gemengt zur Herstellung ausgezeichneter Lacke; auch für deutsche Verhältnisse ist diese Flüssigkeit ein für die Lackfabrikation höchst wertvoller Körper, der viel größere Beachtung verdient, als er bis nun im allgemeinen gefunden hat.

Der Weingeist,

Äthylalkohol, Spiritus oder Alkohol allein genannt, entsteht bei der sogenannten geistigen Gärung des Zuckers und findet sich in allen geistigen Getränken, in Bier, Wein, Branntwein in verdünntem Zustande vor. Im reinen Zustande ist er eine farblose, dünne Flüssigkeit, deren Dichte bei 0·7939, deren Siedepunkt bei 78·4° liegt und welche giftig wirkt. In diesem (wasserfreien) Zustande kommt jedoch der Alkohol nicht im Handel vor, sondern er enthält immer gewisse Mengen von Wasser. Im Handel gibt man die Mengen reinen Alkohols, welche in einer Flüssigkeit enthalten sind, nach Prozenten oder Graden an; ein 90%iger oder 90°iger Weingeist enthält in 100 Raumteilen 90 Raumteile reinen Alkohol und 10 Raumteile Wasser.

Der Alkohol löst sehr leicht Harze auf, doch nur dann, wenn er nur wenig Wasser enthält; je stärker der Alkohol ist, desto geeigneter ist er für die Zwecke des Lackfabrikanten, welcher nie einen schwächeren Weingeist verwenden soll als einen 90%igen.

Der Prozentgehalt wird gewöhnlich von den Fabrikanten garantiert, kann aber leicht durch Einsenken einer Flüssigkeitswage, des sogenannten Trallesschen Alkoholmeters (Abb. 2), kontrolliert werden. Die Marke bis zu welcher das Instrument einsinkt, zeigt sogleich an, wie viele Prozente reinen Weingeistes in der Flüssigkeit enthalten sind.

Der Äther,

Äthyläther, im Handel (fälschlich) Schwefeläther genannt, wird aus dem Weingeiste durch Destillieren desselben mit Schwefelsäure — daher der Name Schwefeläther — gewonnen und bildet eine durchdringend riechende und betäubende Flüssigkeit von der

Dichte 0·736, welche schon bei 34·5° siedet, sehr leicht entzündlich und mit Weingeist in allen Verhältnissen mischbar ist. Der Äther löst sehr leicht Harze auf, die damit dargestellten Lacke müssen aber, da sie wegen des außerordentlich niederen Siedepunktes des Lösungsmittels fast momentan eintrocknen, stets mit Weingeist verdünnt werden. Die Ätherdämpfe sowie jene des Benzins und Petroleumäthers bilden mit Luft ein stark explodierendes Gemenge, daher bei der Verwendung dieser Körper jede Flamme sorgfältig fernzuhalten ist.

Abb. 2.



Das Azeton

wird durch trockene Destillation essigsaurer Salze gewonnen; es stellt im reinen Zustande eine farblose, dünne Flüssigkeit dar, welche eine Dichte von 0·814 besitzt und bei einer Temperatur von 56° siedet. Das Azeton löst Harze auf, kann mit den anderen Lösungsmitteln beliebig gemischt werden und zur Lösung von Harzen dienen. Besonders eignet es sich zum Auflösen von Kopal.

Der Schwefelkohlenstoff (Alcohol sulfuris).

Durch Verbrennen von Kohle in Schwefeldampf und Einleiten der entstehenden Dämpfe in ein mit Eis gefülltes Gefäß erhält man diesen Körper als eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigentümlichem unangenehmen Rettichgeruch, welche brennbar ist, eine große Dichte besitzt und schon bei 43° siedet. Seiner großen Flüchtigkeit wegen muß der Schwefelkohlenstoff unter Wasser aufbewahrt werden. Seines billigen Preises und seiner Fähigkeit wegen, Harze, Kautschuk usw. sehr leicht aufzulösen, verwendet man ihn auch als vorzügliches Lösungsmittel für Harze.

Kienöl

ist das Destillationsprodukt harzreicher Hölzer, insbesondere der nach dem Abholzen der Föhrenwälder noch eine Anzahl von Jahren in der Erde belassenen Wurzelstöcke, wodurch sich reichlich Harz, bzw. Balsam zäherer Natur in denselben bildet. Es ist nun

begreiflich, daß dieses verkiente Holz einer sorgfältigen Destillation unterworfen wird, bei der keine höheren Temperaturen, als sie zur Verflüchtigung des Terpentinöls erforderlich sind, in Anwendung kommen, Terpentinöl neben empyreumatischen Produkten übergehen und kondensiert werden muß. Kienöl ist also ein dem Terpentinöl ähnliches Produkt mit einer Anzahl von fremden Bestandteilen, die dessen Färbung, nichtrektifiziert braun, Geruch, und vom Terpentinöl abweichende Eigenschaften bedingen.

Die Kienöle enthalten zwar die wirksamen Bestandteile der Terpentinöle, nämlich ungesättigte Kohlenwasserstoffe der Terpenreihe, unter welchen das Pinen den wichtigsten Anteil ausmacht, jedoch in geringerer Menge, bzw. mit anderen Eigenschaften als die des echten Terpentinöls, und außer dem noch Verunreinigungen.

Wenn auch die Kienöle laut „Wiener Seifensieder-Zeitung" im wissenschaftlichen Sinne keineswegs als annähernd vollkommene Ersatzmittel für natürliche Terpentinöle gelten können, so sind sie doch, nachdem ihre Raffination heute sehr weitgehend erfolgen kann, diejenigen Produkte, welche dem Terpertinöl am nächsten stehen.

Tetralin und Dekalin.

Über die Chemie dieser Produkte schreibt Dr. Ing. Ludwig Schön in „Oesterr. Chem.-Ztg." Nr. 11 vom 1. Juni 1920: „Bei der Anlagerung von Wasserstoff an Naphthalin sind verschiedene Produkte zu verwerten, je nachdem, wieviel Doppelbindungen des Naphthalins durch den Wasserstoff zur Absättigung gelangt sind. Da Naphthalin fünf Doppelbindungen enthält, sind, abgesehen von den isomeren Verbindungen, die fünf folgenden Hydrierungsprodukte möglich, die bereits sämtlich bekannt und näher beschrieben sind, und zwar: Dihydronaphthalin, Tetrahydronaphthalin, Hexahydronaphthalin, Oktohydronaphthalin und Dekahydronaphthalin.

Im Gegensatz zum Naphthalin sind die Hydrierungsprodukte bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, und mit steigender Wasserstoffanlagerung erniedrigt sich ihr spezifisches Gewicht und ihr Siedepunkt. Nach der Anzahl der aufgenommenen Doppelbindungen zeigen sie sich an der Luft beständig oder oxydieren sich unter Sauerstoffaufnahme. Vor der Einführung der katalytischen Reduktion wurden die Hydrierungsprodukte des Naphthalins mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor, zum Teil auch mit Na-

trium und Alkohol erhalten, wobei je nach den Bedingungen eine verschiedene Wasserstoffanlagerung eintrat und stark verunreinigte Produkte entstanden. Sabatier und Senderens haben dann bei ihren bahnbrechenden Arbeiten, mit Hilfe von Metallen Wasserstoff katalytisch auf organische Verbindungen zu übertragen, auch Naphthalin nach ihrer Methode zu hydrieren versucht, und sie erhielten beim Überleiten von Naphthalindämpfen mit Wasserstoff über fein verteiltes Nickel bei 190° Tetrahydronaphthalin. Leroux erzielte nach ihrer Methode bei 170 bis 175°, von Tetrahydronaphthalin ausgehend, eine vollständige Wasserstoffanlagerung zu Dekahydronaphthalin. Auch die nach Sabatier und Senderens bekannt gewordenen katalytischen Reduktionsmethoden führten zu Hydrierungsprodukten des Naphthalins. Während aber Ipatiew mit Metalloxyden bei hoher Temperatur und hohem Druck im allgemeinen dieselben Resultate erzielte wie nach der vorhergehenden Methode, führte die katalytische Reduktion von Naphthalin in einem Lösungsmittel nach Willstädter und Skita mit Platinschwarz, bzw. kolloidem Platin, nur zu Dekahydronaphthalin. Das Tetrahydronaphthalin konnten Willstädter und Krug nur in der Weise erhalten, daß sie als Ausgangspunkt der Reduktion bereits Dihydronaphthalin wählten.

Aus den bisher geschilderten Darstellungsmethoden der hydrierten Naphthaline geht hervor, daß für eine fabriksmäßige Erzeugung dieser Produkte, die als wohlfeile Lösungsmittel, Motorbetriebsstoffe und als Ausgangsprodukte für die verschiedensten Industrien dienen sollten, nur katalytische Arbeitsmethoden in Betracht kommen konnten. Es ist dabei auch an die Fetthärtung zu erinnern, wo auch auf katalytischem Wege die Wasserstoffanlagerung an die in den fetten Ölen enthaltenen ungesättigten Verbindungen in großzügiger Weise gelungen ist. Bei dem Versuch der Übertragung der katalytischen Reduktion des Naphthalins ins Große stellten sich aber außerordentliche Schwierigkeiten ein. Es ist vor allem hervorzuheben, daß die katalytische Aufhebung aromatischer Doppelbindungen, also von Doppelbindungen, die in einem intakten aromatischen Kern enthalten sind, wie z. B. im Benzol oder Naphthalin, einen ungleich schwierigeren, empfindlicheren Prozeß darstellt, als die Aufhebung olefinischer Doppelbindungen, wie sie beispielsweise bei der katalytischen Fetthärtung in der in flüssigen Fetten enthaltenen Ölsäure $CH_3\ (CH_2)_7\ CH = CH$

$(CH_2)_7$ COOH oder Linolsäure CH_3 $(CH_2)_7$ $C = C$ $(CH_2)_7$ COOH zu bewältigen ist. Bei der Wasserstoffanlagerung an aromatische Substanzen spielen oft die geringsten Verunreinigungen, z. B. mit Schwefel, Chlor, Arsen oder Phosphor, die verhängnisvollste Rolle, da dadurch Vergiftungserscheinungen des Katalysators eintreten, die ihn immer mehr und mehr in seiner Wirksamkeit hemmen und schließlich die Wasserstoffübertragung vollständig zum Stillstand bringen. So wies z. B. Willstädter nach, daß schon eine unwägbare Spur von Thiophen (weniger als 0·01 mg), einem Gramm Benzol zugesetzt, dessen katalytische Reduktion vollständig verhindert. Insbesondere beim Naphthalin fanden Willstädter und Krug, daß die reinsten Handelssorten zirka 0·25% Schwefel enthalten, und auch in einem reinen Naphthalinpräparat von Kahlbaum fanden sich 0·15% Schwefel. Durch wiederholtes Umkristallisieren (10 bis 12mal) aus Alkohol, Azeton und Eisessig konnten Willstädter und Krug den Schwefelgehalt des Naphthalins herabdrücken und dadurch ein Produkt erhalten, das zur katalytischen Reduktion brauchbar war; ihren Angaben nach gelang es ihnen aber in keiner Weise, den Kohlenwasserstoff ganz schwefelfrei zu erhalten. Die im Naphthalin hartnäckig zurückgehaltenen Verunreinigungen setzten der Übertragung der katalytischen Reduktion ins Große die größten Schwierigkeiten in den Weg, und es ist anzunehmen, daß anfangs daran jedes katalytische Verfahren gescheitert ist.

Mitten im Weltkrieg, in dem die moderne Chemie zu Höchstleistungen angeeifert wurde, arbeitete Prof. Schroeter in Berlin ein für die Übertragung ins Große geeignetes Verfahren aus, und eine außerordentlich tatkräftig ins Leben gerufene Gesellschaft, die Tetralin G. m. b. H. in Berlin, hat während des Krieges alle Schwierigkeiten überwunden und ein Werk geschaffen, das vorbildlich für deutschen Erfinder- und Unternehmungsgeist geworden ist. Heute besitzt die Fabrik bereits eine Leistungsfähigkeit an 100 t pro Tag und das Verfahren arbeitet bereits so, daß bis 50 Hydrierungen mit ein und demselben Katalysator ausgeführt werden können. Während aber in der Kriegszeit die Produkte hauptsächlich dazu bestimmt sein sollten, die knapp gewordenen Betriebsstoffe für die Unterseeboote und Mineralöldestillate im allgemeinen zu ersetzen, können sie heute ihrem eigentlichen Zweck zugeführt werden.

Tetrahydronaphthalin, kurz Tetralin genannt, ist ein vorzügliches Lösungsmittel, das in seinen Eigenschaften dem Terpentinöl sehr nahe kommt und überall dort größter Verwendung fähig ist, wo Wert auf ein höher siedendes, nicht zu leicht flüchtiges Lösungsmittel gelegt wird. Es stellt eine wasserhelle, klare Flüssigkeit dar, von angenehmem Geruch, mit folgenden Konstanten:

Siedepunkt . . . . 205—207° C
Flammpunkt . . . . zirka 78° C
spez. Gewicht bei 15° C . . . . . 0·975

Tetralin besitzt ein vorzügliches Lösungsvermögen für Naturharze, Kumaron-, Inden-, Teerharze, für Wachse, Fette, Öle, Firnisse, Sikkative usw. Es mischt sich in jedem Verhältnis mit Terpentinöl, Kienöl, Steinkohlenteer und Mineralöldestillaten usw."

In jüngster Zeit hat sich ein heftiger Streit über die Verwendbarkeit des Tetralins entwickelt; die einen waren für, die anderen gegen das Tetralin. Insbesondere versuchte man die gefürchtete Rotfärbung der Weißlacke dem Tetralin in die Schuhe zu schieben; einwandfrei wurde bis heute jedoch noch nicht festgestellt, woran die Ursache dieser Färbung liegt. Ich habe mich selbst sehr eingehend mit der Frage der Tetralinverarbeitung befaßt und bin zu dem Resultat gekommen, daß Tetralin, richtig angewendet, sehr wohl in der Lackindustrie verwendet werden kann. Die „Tetralinkommission" hat auf Grund eingehender Prüfungen ermittelt, daß in Mischung mit Benzol, Benzin und Terpentinöl eine weitgehende Verwendung von Tetralin zu empfehlen ist. Dieselben Wahrnehmungen machten auch Andés, Vollmann, Amsel, Meyer und andere Autoren.

Chlorbenzol

C_6H_5Cl wird aus Chlor und Benzol in Gegenwart von wasserfreiem Eisenchlorid und metallischem Eisenpulver hergestellt. Es ist eine farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruch, erstarrt bei 45·2°, siedet bei 132° und hat das spez. Gewicht 1·106. Chlorbenzol wird hie und da in der Lackfabrikation verwendet.

Tetrachlorkohlenstoff

kurz Tetra genannt, CCl_4, wird durch Einwirkung von Chlor auf Schwefelkohlenstoff bei Gegenwart eines Chlorüberträgers (Jod, Antimontrichlorid, Aluminiumchlorid) hergestellt. Als Neben-

produkt entsteht Chlorschwefel. Beim Erwärmen von Chlorschwefel mit Schwefelkohlenstoff unter Zusatz von Eisenpulver oder beim Erhitzen einer Mischung Kochsalz, Quarzsand und Kohle im elektrischen Ofen entsteht ebenfalls Tetrachlorkohlenstoff. Durch fraktionierte Destillation, Waschen mit verdünnten Laugen und nochmalige Destillation wird das Produkt gereinigt. Tetrachlorkohlenstoff bildet eine farblose Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht 1·63, die bei —24° kristallinisch erstarrt und bei 77° siedet. Sie ist nicht brennbar. Tetrachlorkohlenstoff besitzt in hohem Maße die Eigenschaft, Fette und andere organische Substanzen, insbesondere Harze, zu lösen. Bei einer Mehranwendung von Tetrachlorkohlenstoff wie 10%, können die damit hergestellten Lacke nur als Tauchlacke Verwendung finden.

Das Aufbewahren der Lösungsmittel.

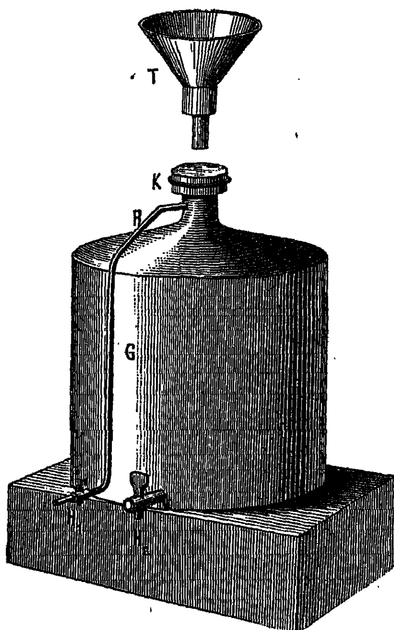
Alle Lösungsmittel, deren man sich in der Lack- und Firnisfabrikation bedient, sind brennbare Körper; einige derselben, wie Äther, Petroleum-Äther, Benzin und Schwefelkohlenstoff, sind so flüchtig, daß sich die beim Öffnen der Flasche entweichenden Dämpfe entzünden können, wenn eine Flamme in den Raum gebracht wird, in welchem die Flasche steht. Hierdurch sind schon zahlreiche Unglücksfälle in Fabriken vorgekommen, in welchen man mit diesen in so hohem Maße feuergefährlichen Körpern zu tun hat.

Um dem Eintreten solcher Unglücksfälle, welche meist durch Unachtsamkeit der Arbeiter entstehen, soviel wie möglich vorzubeugen, gibt es nur ein Mittel: alle feuergefährlichen Flüssigkeiten, wie Alkohol, Äther, Benzin, Holzgeist, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, in einem gewölbten, mit einer eisernen Tür versehenen Raum aufzubewahren und die Beleuchtungsvorrichtungen in demselben so anzubringen, daß er zwar künstlich erhellt werden kann, die Lampen aber außerhalb des Raumes aufgestellt sind und das Licht der Lampen nur durch starke Glasscheiben, welche in den Maueröffnungen eingekittet sind, in den Raum dringen kann; die Entzündung der in der Luft schwebenden Dämpfe kann dann nicht stattfinden.

Da man in neuerer Zeit in den elektrischen Glühlampen ein Beleuchtungsmittel kennengelernt hat, welches nur leuchten, aber nicht zünden kann, so ist es sehr zu empfehlen, diese Be-

leuchtungsart in jeder Lack- und Firnisfabrik einzuführen, da bekanntlich der großen Menge von brennbaren Stoffen wegen, welche in jeder derartigen Fabrik aufgehäuft sind, diese schon an und für sich eine sehr feuergefährliche Anlage bildet.

Abb. 3.



Im Sommer erleidet man durch das Verdampfen der leichtflüchtigen Körper — auch wenn sie in sehr wohlverschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, ziemlich beträchtliche Verluste.

Um überhaupt das Verdampfen der leichtflüchtigen Körper zu verhindern, haben wir für die Zwecke der Aufbewahrung solcher Flüssigkeiten eigene Gefäße konstruiert, welche das Verdampfen unmöglich machen; Abb. 3 stellt ein solches Gefäß dar.

Das Gefäß G ist eine aus starkem Zinkblech gefertigte Flasche von entsprechender Größe; ihr Hals ist mit einem Messingpfropfen K versehen, an dessen Umfang ein Schraubengewinde eingeschnitten ist; auf die obere Fläche dieses Kopfes wird ein Ring aus Kautschuk gelegt und die Messingkappe luftdicht auf den Kopf geschraubt. Von dem Halse geht ein enges Rohr R aus, welches an der Flasche hinab läuft und unten mit einem Hahne H_1 versehen ist; der Ablaßhahn H_2 ist unmittelbar über dem Boden von G angebracht.

Soll aus einem solchen Gefäße Flüssigkeit abgelassen werden, so wird zuerst H_1 und dann H_2 geöffnet; die Luft dringt durch H_1 in die Flasche, und dafür fließt eine entsprechende Menge Flüssigkeit durch H_2 ab; wenn genug Flüssigkeit abgelaufen ist, wird zuerst H_2 und dann H_1 geschlossen. Die Flüssigkeit ist dann wieder unter luftdichtem Verschluß, und durch Verdampfen kann kein Verlust entstehen. Soll das Gefäß G mit Flüssigkeit gefüllt werden, so steckt man einen Trichter T von der in der Zeichnung angegebenen Form in den Hals der Flasche, öffnet den Hahn H_1 und läßt nun die Flasche voll laufen; die Luft entweicht durch H_1, und das Austreten von Flüssigkeit durch H_1 zeigt an, daß die Flasche bis zu der Stelle gefüllt ist, an welcher das Rohr R angesetzt ist; der Trichter wird dann abgehoben, der Hahn H_1 geschlossen und die Kappe auf den Hals der Flasche geschraubt.

Das eben beschriebene Gefäß kann jedoch nur da Verwendung finden, wo geringe Mengen feuergefährlicher Flüssigkeiten aufbewahrt werden. Bei der Lagerung größerer Mengen empfiehlt sich eine besondere Anlage wie sie von den Firmen Martini und Hünecke, Berlin, und Robert Reichling & Co., Krefeld-Königshof, hergestellt wird. Diese Anlagen, welche in jeder Größe hergestellt werden, bieten absolute Gewähr für gefahrlose Lagerung. Dieselben nehmen keinerlei Raum ein, da sie unterirdisch eingebaut werden; infolge besonderer Rohrkonstruktion können die Zapfventile unmittelbar an den Siedehäusern angebracht werden.

V.
Gummi- und Harzarten.

Gummiarten sind nichtkristallinische Körper, welche aus den Stämmen verschiedener Pflanzen bei Verletzung der Rinde ausfließen und an der Luft zu glasigen Massen erstarren. Das bekannte sogenannte arabische Gummi, welches als Klebemittel vielfach Anwendung findet, kann als vorzüglichster Repräsentant dieser Körper dienen. Häufig ist das Gummi jedoch mit anderen Stoffen, welche derselben Pflanze entstammen, gemengt, und man findet Massen, welche neben Gummi Harze und Farbstoffe, mitunter auch noch Gerbstoff und besondere Verbindungen enthalten. Das Kirschgummi und Kirschharz ist ein derartig gemischter Körper. Man nennt solche Massen Gummiharze, zum Unterschiede von den reinen Harzen, welche immer fest und hart sind; als Beispiel dieser mag das Kolophonium dienen. Es gibt zwar auch Harze, welche bei gewöhnlicher Temperatur knetbar sind und darum Weichharze genannt werden, aber wir müssen diese Bezeichnung als unrichtig verwerfen, weil die sogenannten Weichharze bloß Harze sind, welche durch noch anhängendes ätherisches Öl eine weiche Konsistenz haben. Manche Weichharze gehen geradezu in die sogenannten Balsame über, welche halbflüssig sind und diese Beschaffenheit der großen Menge von ätherischem Öle verdanken, das sie enthalten. Bei langem Liegen an der Luft nehmen die Balsame allmählich eine festere Beschaffenheit an, nähern sich den Weichharzen und verwandeln sich schließlich ganz in festes oder Hartharz.

Die pflanzlichen Harze finden sich entweder schon in gewissen Teilen der Pflanzen fertig gebildet vor, oder sie sind in ätherischem Öle gelöst und quellen aus Einschnitten, welche man in die Rinde dieser Pflanzen macht, als mehr oder minder dicke Masse hervor, oder sie mengen sich gleichzeitig mit Milchsäften, mit denen sie gemeinschaftlich erhärten, und bilden dann die Schleimharze.

Unter den europäischen Gewächsen sind es namentlich die verschiedenen Arten der Nadelbäume, welche die größte Menge von Harz geben. In den Tropenländern gibt es jedoch eine große Zahl von Pflanzenfamilien, welche die verschiedensten Harze in erstaunlicher Menge liefern. Wir haben schon früher hervorgehoben, daß wir in Europa höchstwahrscheinlich noch sehr viele Harze gar

nicht kennen, welche sich zur Lackfabrikation vorzüglich eignen, aber schon in Japan und Indien hierzu benutzt werden.

Nebst den aus dem Pflanzenreiche stammenden Harzen werden in der Lackfabrikation noch zwei andere Harze angewendet, welche in der Erde gefunden werden und die man als fossile oder mineralische Harze bezeichnet, obwohl auch sie, der Bernstein wenigstens ganz bestimmt, aus dem Pflanzenreiche stammen. Bei dem anderen fossilen Harze, dem Asphalt, ist man bezüglich seines Ursprunges noch nicht ganz im klaren.

Unter den Harzen sind es namentlich die echten Hartharze, besonders das Kopalharz und der Bernstein, welche die schönsten Lacke liefern; für gewisse Zwecke jedoch sind die Weichharze unentbehrlich, weil sich nur mit Hilfe derselben Lacke herstellen lassen, welche Elastizität genug besitzen, um Biegungen der lackierten Körper zuzulassen, ohne zu springen.

Der Asphalt,

auch schwarzes Erdpech, Judenpech (richtiger: Pech aus Judäa), Bitumen usw. genannt, findet sich an vielen Orten in der Erde gelagert oder auf Seen schwimmend. Bekannte Fundorte sind z. B. das Tote Meer in Syrien und der Pechsee auf der Insel Trinidad. Der Asphalt stellt eine pechschwarze Masse dar, welche spröde ist und flachmuscheligen Bruch zeigt; meistens verbreitet er einen unangenehmen Geruch nach brennenden Steinkohlen, der besonders beim Erwärmen hervortritt. Beim Erhitzen schmilzt der Asphalt leicht unter Ausstoßung dicker schwerer Dämpfe. Angezündet brennt er mit heller, stark rußender Flamme unter Hinterlassung von wenig Asche, welche Eigenschaft man als Prüfungsmittel auf seine Reinheit anwendet, da gefälschter Asphalt, welcher mit schlechtem Pech vermengt ist, viele Asche zurückläßt. Der Asphalt wird vielfach zu vorzüglichen elastischen, schwarzen Lacken angewendet und dient ganz besonders zu Lacken für Eisenwaren.

Der Teerasphalt.

Der natürliche Asphalt darf nicht mit einem chemischen Produkte verwechselt werden, welches häufig auch unter der Benennung Asphalt im Handel vorkommt; es ist dies der sogenannte Teerasphalt, welcher bei der Destillation der Teeröle gewonnen wird, manche Anwendung mit dem Bergasphalt gemein hat und demselben auch in vielen Dingen gleicht.

Der Bernstein (Succinum).

Der Bernstein ist das Harz vorweltlicher Bäume, welche auf dem Lande gestanden haben, das heutzutage von den Gewässern der Ostsee bedeckt ist. Durch Stürme wird der Bernstein, dessen Dichte von jener des Wassers wenig verschieden ist, ans Land geschleudert oder durch Ausbaggern des Sandes gewonnen. Doch wird auch Bernstein an einigen Orten bergmännisch gegraben.

Der Bernstein besitzt eine gelbe Farbe, manche Stücke sind ganz durchsichtig, andere weißlich gewolkt usw. Beim Erwärmen und Reiben wird er stark elektrisch, brennt, auf glühende Kohle geworfen, mit weißer Flamme und unter Entwicklung eines starken Geruches. Der Bernstein ist in größeren Stücken ein sehr kostbarer Körper und solche Stücke werden ausschließlich zu Drechslerarbeiten verwendet. In der Lackfabrikation werden immer nur die nicht zur Verarbeitung geeigneten kleinen und unreinen Stücke des gebaggerten Bernsteines sowie die Dreh- und Feilspäne, welche bei der Verarbeitung größerer Stücke abfallen, benutzt. Die sogenannte Rasura succini der Drogisten besteht aus derartigen Spänen.

Die Gewinnung und der Vertrieb des Bernsteins liegt ausschließlich in den Händen des preußischen Staates (Staatliche Bernsteinwerke, Königsberg i. Pr.), welcher an die Lackfabriken auch nur den geschmolzenen Bernstein abgibt. In den Handel kommen verschiedene Sorten: Prima, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6; während „Prima" die beste und hellste Sorte darstellt, ist „6" die mindeste und dunkelste Ware. Die Bernsteinlacke haben, richtige Verarbeitungsweise vorausgesetzt, eine ausgezeichnete Härte, jedoch steht ihrer ausgedehnten Anwendung die dunkle Farbe hindernd im Wege.

Das Benzoeharz.

Das Benzoeharz stammt aus Asien, kommt aus Indien und den indischen Inseln in den Handel und wird von einer Storaxart gewonnen. Im Handel unterscheidet man mehrere Sorten von Benzoe. Die beste derselben ist die sogenannte Mandelbenzoe, welche aus zusammengebackenen weißen Körnern besteht, zwischen denen eine bräunliche Masse eingelagert ist und beim Erwärmen einen angenehmen Geruch verbreitet; die zweite Sorte wird Benzoe in Sorten genannt; sie zeigt die weißen Stücke seltener, ist dunkler gefärbt und oft mit sehr vielen Rinden- und

Holzsplittern gemengt. Gute Benzoe muß sich in starkem Weingeist fast vollständig lösen; sie findet weniger in der Lackfabrikation als bei der Darstellung des Siegellackes Anwendung.

VI.
Kopale.

Unter „Kopal" versteht man eine Reihe von Pflanzenprodukten. Der Name ist keine wissenschaftlich feststehende, sondern eine Kollektivbezeichnung, und werden für die Entstehung desselben die verschiedensten Deutungen gegeben. So schreibt Martius in seiner „Pharmacognosie des Pflanzenreichs", daß „Kopal" wahrscheinlich von dem altindianischen „Copalli" abstamme.

Jedenfalls kennt man Kopale schon sehr lange, denn im Mittelalter wurde derselbe in deutschen Apotheken als Heilmittel gehalten, auch sollen ihn die alten Mexikaner als Räuchermittel bei gottesdienstlichen Übungen verwendet haben.

Man unterscheidet zwei große Gruppen von Harzen: 1. rezente und 2. rezent-fossile. Die erste Art gewinnt man von noch lebenden Bäumen, die zweite wird aus dem Boden gegraben. Die Hauptfundstätten sind Afrika, Australien und Südamerika.

Über die Bildung und Entstehung der Kopale weiß man noch wenig; ob hier physiologische Umwandlungen oder Vorgänge im Pflanzenorganismus oder Oxydationen eines ätherischen Öles stattfinden, ist noch nicht bekannt. Nach den bis jetzt vorgenommenen Untersuchungen ist bestimmt festgestellt, daß die Kopale zu den Terpenen in Beziehungen stehen. Tschirch geht von der Annahme aus, daß dieselben sich nicht aus den Terpenen direkt, sondern aus der gleichen Muttersubstanz gebildet haben. Dies ist aber nur eine Theorie, da, wie eben bemerkt, der Harzbildungsprozeß noch nicht feststeht. Jedoch weist vieles darauf hin, daß die Kopale zuerst eine weiche, balsamartige Masse waren und erst nach und nach die Härte erlangten, die wir heute an ihnen kennen und die sie für die Technik der Lackfabrikation so außerordentlich wertvoll macht. Diese Annahme findet um so mehr Berechtigung, als man häufig in Kopalstücken Blüten, Blätter, Insekten und andere Gegenstände eingeschlossen findet, die nur auf ebengenannte Art in diese gelangt sein können. Welche Zeit nun erforderlich ist, um die Kopale in die heutige Härte umzuwandeln, wissen wir auch nicht. Jedenfalls

ist ein jahrhunderte-, vielleicht ein jahrtausendelanges Lagern erforderlich.

Ein weiterer wichtiger Punkt entzieht sich auch oft unserer Kenntnis, wir wissen in den meisten Fällen nicht, von welchen Bäumen die Kopale abstammen. Man hat Versuche angestellt, und oft führten dieselben auch zum Ziel, aus den in den Kopalstücken eingeschlossenen Pflanzenteilen Rückschlüsse auf die Stammpflanze zu machen. Heute werden die Trachylobium-, Kopaiba- und Hymenaeapflanzen, resp. Arten als Kopalerzeuger angesehen, und daher spricht Tschirch auch in seinem Buche „Harze und Harzbehälter" von Trachylobium-, Kopaiba- und Hymenaea-Kopalen.

Die Form der einzelnen Kopale ist recht verschieden. Oft findet man glatte Stücke, Kugeln und oft auch Knollen verschiedener Größe. Beschaffenheit, Aussehen, Farbe und Glanz hat der von seiner Kruste befreite Kopal mit dem rezenten Harze gemein, jedoch besteht in der Härte, der Schwerlöslichkeit und der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse ein großer Unterschied. Als charakteristisches Beispiel der Widerstandsfähigkeit der fossilen Harze sei der Bernstein genannt, den selbst jahrtausendelanges Lagern im Erdboden nicht zu verändern vermochte. Die eben genannten Eigenschaften der Kopale sind bei den einzelnen Sorten verschieden und spielen Alter und Provenienz derselben eine sehr große Rolle.

Die größte Menge Kopal wird in der Lackfabrikation verbraucht, derart, daß man dem geschmolzenen Harze ein trocknendes Öl und Trockenstoffe beigibt und den erhaltenen Lackextrakt bis zur Streichfähigkeit verdünnt. Im spezifischen Gewicht sind die Kopale auch sehr verschieden; dasselbe schwankt zwischen 1·060 und 1·125, wie nachstehende Tabelle veranschaulicht:

Bezeichnung	Spez. Gewicht	Autor
Sansibarkopal	1·068	Meichl und Stinge
Angolakopal	1·081	"
Neukal. Kaurikopal	1·115	"
Neuseel. Kaurikopal	1·109	"
Manilakopal	1·121	"
Mosambikkopal	1·069	Wiesner
Jung. Sierra Leone-Kopal . .	1·060	"
Kieselkopal Sierra Leone . . .	1·090	"
Gabonkopal	1·073	"
Angolakopal	1·062—1·081	"

Bottler hat für die einzelnen Kopale auch eine Tabelle der spezifischen Gewichte aufgestellt, welche nachstehend folgt.

Tabelle der spezifischen Gewichte (beim schwersten beginnend):

Bezeichnung	Spez. Gew. des unveränderten Kopals	Spez. Gew. des von der Luft befreiten Kopals
Südamerikanischer Kopal . . .	1·069—1·070	1·131
Brasilkopal	1·069	1·083
Manilakopal	1·069	1·128
Lindikopal	1·0685	1·0695
Angolakopal, rot	1·068	1·082
Sierra Leone-Kieselkopal	1·067	—
Gelber Benguelakopal	1·065	—
Kamerunkopal	1·065	1·080
Sierra Leone-Kopal	1·064	—
Sansibarkopal	1·0621	1·0686
Weißer Benguelakopal	1·0593	—
Kongokopal	1·0480	—
Kaurikopal	1·0456	1·1096
Weißer Angolakopal	1·035	—

Man kann aus dieser Tabelle ersehen, daß das spezifische Gewicht großen Schwankungen unterworfen ist. Im gleichen Maße schwankt auch der Schmelzpunkt. Derselbe liegt zwischen 80° und 365° C. Bottler hat auch hierüber eine Tabelle aufgestellt, die nachstehend folgt.

Schmelztabelle, beim am schwersten schmelzbaren beginnend:

Roter Angolakopal	305° C	Weißer Benguelakopal	175° C
Sansibarkopal	259—269° C	Gelber Benguelakopal	170° C
Lindikopal	246° C	Kaurikopal	140—170° C
Weißer Angolakopal	240° C	Manilakopal, hart	135° C
Kieselkopal	220° C	Manilakopal	112° C
Sierra Leone-Kopal	185° C	Kamerunkopal	108° C
Kongokopal	180° C	Südamerikan. Kopal	95° C

Die Härte der Kopale liegt zwischen der des Steinsalzes und der des Gipses. In dem Buche von Wiesner: „Die technisch verwendeten Gummiarten, Harze und Balsame", Erlangen 1869, ist schon nachstehende Härteskala angegeben:

Sansibarkopal	Benguelakopal
Mosambikkopal	Kaurikopal
Sierra Leone-Kopal (Kiesel)	Manilakopal
Gabonkopal	Südamerikanischer Kopal
Angolakopal	

Bottler hat eine erweiterte Härteskala aufgestellt und teilt die Kopale in harte, mittelharte und weiche ein. Die Skala ist folgende:

Sansibarkopal Mosambikkopal Roter Angolakopal Sierra Leone-Kieselkopal Sierra Leone- (älterer) Kopal Gelber Benguelakopal Weißer Benguelakopal Kamerunkopal Kongokopal	harte Kopale
Manilakopal Weißer Angolakopal Kaurikopal	mittelharte Kopale
Sierra Leone- (jüngerer) Kopal Brasilkopal (südamerikanischer)	weiche Kopale

Eine Skala, welche mit der Bottlerschen gut übereinstimmt, hat schon Worlée aufgestellt. Dieser teilt sie im „Archiv für Pharmacie“ 1864, S. 238, wie folgt mit:

Sansibarkopal Sierra Leone-Kopal Benguelakopal Angolakopal	harte Kopale
Kiesel- und Seekopale der Westküste Afrikas.	
Accrakopal Beninkopal	mittelharte Kopale
Westafrikanische Kopale Kaurikopal Manilakopal	weiche Kopale

In „Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs“, wird angegeben, daß härter als Steinsalz die Kopale von Sansibar und Mosambik,

weicher als Steinsalz Kauri, Manila und Benguela und in der Härte mit dem Steinsalz gleich die Kopale von Sierra Leone, Gabon und Angola sind.

In der Praxis wird angenommen, daß die härtesten Kopale auch am schwersten schmelzbar sind. Diese Meinung haben die neueren Untersuchungen von Tschirch und seinen Schülern nicht bestätigt; dieselben lassen auch keinen Zusammenhang zwischen Härte und Unlöslichkeit annehmen. Die Untersuchung des Sansibarkopals von Tschirch und Stephan zeigte vielmehr, daß dieser Kopal, der doch allgemein als der härteste gilt, in verschiedenen Lösungsmitteln nicht schlechter, resp. schwerer löslich ist als der Kaurikopal. Auch die Engelschen Untersuchungen über den Kongo- und Benguelakopal ergaben ein ähnliches Bild. Bottler hat in Dingl. polyt. Journ. 288, Heft 1, 1893, eine Löslichkeitsskala mitgeteilt. Die unten angegebene Tabelle beginnt beim am schwersten löslichen Kopal und bezieht sich auf Produkte, die 48 Stunden lang bei 100° C geröstet waren:

Sansibarkopal,	Gelber Benguelakopal,
Lindikopal,	Sierra Leone-Kopal,
Kamerunkopal,	Kongokopal,
Kieselkopal,	Brasilkopal,
Weißer Benguelakopal,	Kaurikopal,
Roter Angolakopal,	Manilakopal,

Weißer Angolakopal.

Die Praxis handelt die Kopale aber nicht nach ihrer Löslichkeit in Lösungsmitteln, auch nicht nach ihrem Schmelzpunkt, und daher empfand man es als einen Mangel, daß genaue Charakterisierungen und Klassifizierungen derselben nicht bestanden. Auch die ältere Literatur macht hierüber keine bestimmten Angaben, und muß man zu der Annahme gelangen, die Forscher hätten die Kopale für Körper gleicher Zusammensetzung und gleicher Eigenschaften angesehen. Daher haben alle Untersuchungen, welche keine Angaben über die Provenienz machen, für uns keinen Wert. Die neuere Wissenschaft macht aber auch jetzt hier genauere Angaben, und die Zeit wird wohl nicht mehr allzu ferne sein, wo man in der Lage ist, mit Hilfe geeigneter Reaktionen die einzelnen Kopalsorten zu unterscheiden.

Der geographische Handelsname bezeichnet nicht immer die genaue Herkunft des Kopals. Dies ist mehrmals bewiesen worden und zeigt uns erstmalig der Worléesche Bericht. Sodann schreibt Tschirch hierüber: „Erkundigungen, welche ich bei guten Kopalkennern eingezogen habe, stimmen darin überein, daß der in der Praxis gebräuchliche geographische Handelsname der Kopale oft wenig oder nichts über die Provenienz aussagt, daß die europäischen Händler die Kopale nach Aussehen und Härte sortieren und ihnen dann oft geographische Phantasienamen geben, sehr harte als Sansibar, weiche als Manila bezeichnen, ohne daß damit gesagt sein soll, daß dieselben aus Sansibar oder Manila kommen."

V. Perrot, weiland Direktor der ostafrikanischen Lindigesellschaft, hat mir dieselben Mitteilungen gemacht.

Gmelin teilt nach dem Prinzip von Worlée in seinem „Handbuch für organische Chemie", 1866, die Kopale in harte und weiche Sorten ein.

Eine Einteilung nach dem geographischen Fundorte findet sich in Wiesners „Rohstoffe des Pflanzenreiches", wie folgt:

I. Ostafrikanische Kopale:
- Sansibarkopal,
- Madagaskarkopal,
- Mosambikkopal,
- Inhambanekopal.

II. Westafrikanische Kopale:
- Junger Kopal von Sierra Leone,
- Kieselkopal von Sierra Leone,
- Gabonkopal,
- Loangokopal,
- Angolakopal,
- Kamerunkopal.

III. Kaurikopal aus Neuseeland und Neukaledonien.

IV. Manilakopal von den Philippinen und Sundainseln.

V. Südamerikanische Kopale, Kopale von Hymenaeaarten.

Tschirch teilt die Kopale in zwei Hauptgruppen ein:

I. Agathokopale;

II. Caesalpinioideen oder eigentliche Kopale.

Die weitere Einteilung ist die erste, die auf chemischer Grundlage aufgebaut ist, und wird wie folgt angegeben:

A. Resinotannol- oder Tannolharze, Resinharze enthalten Resinotannolester.

B. Resenharze enthalten Resene als charakteristischen Bestandteil.

C. Resinolsäureharze enthalten keine Ester, sondern vorwiegend Harzsäuren.

I. Koniferenharze:
  a) Rezente Koniferenharze:
    α) Physiologische Harze, Harze des primären Harzflusses: Sandarac usw.;
    β) Pathologische Harze; Harze des sekundären oder eigentlichen Harzflusses:
      A. Pinusharze: verschiedene Terpentinsorten;
      B. Harze anderer Koniferengattungen: Fichtenharz und mehrere Peche.
    γ) Überwallungsharze.
      Anhang α) Produkte nachträglicher Verarbeitung:
      Anhang β) Produkte der trockenen Destillation.
  b) Rezentfossile Koniferenharze:
    Kaurikopal, Manilakopal.
  c) Fossile Koniferenharze:
    Bernstein, bernsteinähnliche Harze, andere fossile Koniferenharze.

II. Agarikusharz.

III. Caesalpinioideenharze:
  Ostafrikanische oder Trachylobo-Kopale (Sansibarkopal), westafrikanische oder Kopaivakopale und südamerikanische oder Hymenaeakopale und einige Balsame.

D. Resinolharze, enthalten vorwiegend Resinole.

E. Aliphatoresine, aliphatische (oder Fett-) Harze, enthalten vorwiegend aliphatische Substanzen.

F. Chromoresine oder Farbharze, Harze, deren Reinharz gefärbt ist.

G. Enzymoresine, Harze, deren Harzkörper von einer Gummase begleitet wird.

H. Glukoresine, Harze, die Zuckerester oder Zuckeräther enthalten.

J. Laktoresine, Milchsäfte, in Milchröhren enthalten.

K. Pseudoresine, Sekrete, die für Harze gehalten wurden, aber keine sind.

Für unsere Zwecke hat die Gruppe C, „Resinolsäureharze" am meisten Interesse, und aus dem Grunde habe ich diese Einteilung etwas ausführlicher wiedergegeben. Die ganze Einteilung ist auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaut und für den mit chemischen Arbeiten nicht Vertrauten nur schwer zu verstehen. Über die eigentliche Charakteristik der einzelnen Bestandteile schreibt Tschirch wörtlich:

„1. Resinotannole oder Tannole, gerbstoffartige, aromatische Harzalkohole (Phenole) mit meist einer Hydroxylgruppe, die bisher kristallinisch nicht zu erhalten waren und deren Schmelzpunkt nicht zu bestimmen ist. Sie finden sich teils frei, teils — und das hauptsächlich — als Ester, als Tannolresine. Sie sind gebunden an Benzoesäure oder Zimtsäure oder Parakumarsäure oder beide bei der Gruppe der Benzharze; an Salizylsäure, Ferulasäure, Umbelliferen bei der Gruppe der Umbelliferenharze.

Resinole, farblose Harzalkohole, mit einer oder mehreren Hydroxylgruppen, zum Teil gut kristallisierend. Sie finden sich teils frei, teils als Ester, als Resinolresine.

3. Resinolsäuren, Harzsäuren, die zum Teil sehr schön kristallisieren, deren Lösung schwach sauer reagiert, die mit Metallen zum Teil sehr gut charakterisierte kristallinische Salze bilden und die sich fast immer frei im Harze finden. Sie bestimmen den Charakter der Koniferenharze und finden sich auch in den Harzen der Caesalpinioideen.

4. Resene. Indifferente, relativ sauerstoffarme Substanzen, die vielleicht zu den Terpenen in Beziehung stehen (Oxypolyterpene?); resistent gegen Reagentien, unlöslich in Alkalien, weder Säuren noch Alkohole oder Ketone. Sie bestimmen den Charakter der Burseraceen- und Dipterocarpeenharze.

5. Glukoresine. Harzester, die bei der Hydrolyse Zucker abspalten.

6. Resine. Mit diesem Namen werden die Harzester bezeichnet; Tannolresine = Resinotannolester, Resinolresine = Resinolester."

Um die einzelnen Kopale eingehend behandeln zu können, habe ich folgende Einteilung zugrunde gelegt:

I. Ostafrikanische Kopale;
II. Westafrikanische Kopale;
III. Kaurikopale;
IV. Manilakopale;
V. Südamerikanische Kopale;

diese Einteilung hat ja schon Wiesner gemacht und finden wir auch in Luegers Lexikon der gesamten Technik, Band V, S. 627.

Ich habe dieselbe deshalb beibehalten, weil sie sich in der Praxis vorzüglich bewährt hat. Eine wissenschaftliche Einteilung für die Praxis schon jetzt festzulegen, erscheint mir als verfrüht, da die Harzkörper in ihrer chemischen Zusammensetzung noch zu wenig bekannt sind. Eine wissenschaftlich-chemische Einteilung würde das bestehende Durcheinander nur noch vermehren.

So wie die Kopale aus der Erde kommen, sind sie für unsere Zwecke noch nicht verwendbar, da ihnen Schmutz und Holzteile anhaften, welche erst entfernt werden müssen. Diese Manipulation bezeichnet man mit dem Ausdrucke „Waschen der Kopale" und ist je nach Provenienz verschieden. Während in der einen Faktorei oder Wäscherei die sogenannte „Verwitterungsschicht" durch Schaben mit Messern entfernt wird, wird in der anderen hierzu Lauge angewendet. Oft bekommt man von den Kopalhändlern Kopale, die nicht genügend gereinigt sind, um zum Beispiel ganz bestimmte Lacke herstellen zu können. Hier muß dann eine sogenannte „Nachwäsche" vorgenommen werden. Es ist ein Unterschied namentlich in der Behandlung des rohen Sansibars und rohen Kauris zu ziehen. Während man ersteren Kopal mit schwachen bis stärkeren Laugen waschen darf, geht dies beim Kauri nicht, da nicht nur die Schmutzteile und dunkle Kruste, sondern das ganze Stück gelöst werden kann. Für die Reinigung des rohen Sansibars wäre eventuell folgende Methode zu empfehlen: In einen großen Holzbottich gibt man den Kopal und darüber 5%ige Sodalauge, die man ganz schwach (auf keinen Fall stark) anwärmen darf. Heiße Lauge würde die großen Kopalstücke zum Springen bringen. Die Sodalösung läßt man nun eine Zeitlang einwirken, damit sich die Schmutzteile gut lösen können, und rührt mit einem starken Besen kräftig durcheinander. Durch das Rühren lösen sich die Schmutzteile ganz ab. Die Lauge wird nun abgelassen und klares kaltes Wasser aufgegossen, wieder kräftig gerührt und diese Arbeit so oft wiederholt,

:s sämtliche Lauge entfernt ist, was man daran kennen kann, ıß sich rotes Lackmuspapier beim Eintauchen in das Wasser nicht ıehr bläuen darf. Ist der Moment eingetreten, dann ist die rbeit als beendet anzusehen. Die Kopalstücke werden nun zum rocknen auf eine Hürde gelegt und nachher nach Helligkeit und ärte sortiert.

Für Kaurikopal ist das Verfahren das gleiche, nur muß ne bedeutend schwächere Lauge — zirka $1^1/_2$- bis $2^0/_0$ig — :nommen werden.

Sollen die Kopale nun für den Schmelzprozeß verwendet erden — und das ist wohl ihre ausschließliche, resp. weitaus ößere Verwendung —, dann kann man sie nicht so ohne :iteres in die Schmelzkessel bringen, wie sie in den Kisten liegen. :er sind große und kleine Stücke, Splitter und Gruß durch- ıander. Wollte man alles so durcheinander schmelzen, wie es ımt, dann würde man helle Lacke nie erhalten, dies stellt vor : zwingende Notwendigkeit, den Inhalt der Kisten zu sieben und sortieren, und geschieht dies am besten so, daß mit Hilfe eines ıen Siebes zuerst der Staub, dann mit einem etwas gröberen : Splitter abgesiebt werden. Der Rest besteht dann aus kleinen d großen Kopalstücken. Auch hier kann nochmals ein Sieb zur :fe genommen und die Kopalnüsse abgesiebt werden. Was jetzt ch in der Kiste ist, wird derart sortiert, daß die großen ımpen usw. in walnußgroße Stücke zerschlagen, mit anderen rten, sie müssen für den Schmelzprozeß vorbereitet, zerkleinert rden.

Die Frage, wie dies am leichtesten, einfachsten und ıtabelsten zu bewerkstelligen ist, wurde viel umstritten. Der eine für Maschinenarbeit und begründet dies damit, daß mehr :istet wird; der andere — und zu diesen zähle auch ich — ɔt Handarbeit vor, wo bei einigermaßen aufmerksamem Arbeiten Stücke schön gleichmäßig ausfallen. Arbeitet man mit ıschinen, dann ist ein großer Verlust dadurch bedingt, daß viele icke zu Staub zerrieben werden, und Kopalstaub hat für die ackfabrikation wenig Wert. Wohlverstanden! Ich meine aus- cklich die Vorbehandlung des Kopals für die Öllackfabrikation. der Zubereitung von Kopalen usw. für die Spirituslack- :ikation ist selbstverständlich ein vorheriges ordentliches Zer- ıern derselben geboten.

In der „Farben-Zeitung“ erschien seinerzeit ein interessanter Artikel über das Zerkleinern der Kopale für den Schmelzprozeß. Da dessen Inhalt sich mit meinen Ansichten völlig deckt, lasse ich denselben nachstehend folgen:

„In vielen Betrieben, die aus kleinen Anfängen heraus sich zu bedeutenden Industrien entwickelt haben, spielt die Zubereitung einzelner Rohstoffe eine bedeutende Rolle, und man ist geneigt, eine Fabrik für nicht auf der Höhe der Zeit anzusehen, wenn nicht alle Arbeiten, die vorgenommen, mit Hilfe von Maschinen ausgeführt werden. Auch die Lackfabrikation muß mit der Zubereitung eines der Hauptrohstoffe, des Kopals, rechnen und gerade hier bedauert vielleicht mancher Fabrikant, der mit der Sache nicht ganz vertraut ist, die vermeintliche Rückständigkeit und sucht nach einer maschinellen Vorrichtung, die ihm die teure Handarbeit ersetzt. Wenn wir in die Anfänge der Lackfabrikation zurückblicken, so finden wir selbstverständlich ausschließlich die Handarbeit in Gebrauch und hier ist man allerdings auf recht mühevolle Zerkleinerungsmethoden angewiesen gewesen. Man hat mit einem Hammer die größeren Kopalstücke mühevoll zerschlagen und mit einer gewöhnlichen Beißzange in Stücke von solcher Größe zu bringen gesucht, wie sie eben die einzelnen Kopalsorten nach der Härte und der Schmelzbarkeit verlangten. Hierbei resultiert naturgemäß sehr viel Abfall in Form von Splittern und Staub, die bei der weiteren Verarbeitung, also beim Schmelzen, sich stark bräunten und dunkle Lacke ergaben. Späterhin arbeitete man in England mit besonderen schneidenden Hämmern, mit denen jedes einzelne Kopalstück bearbeitet wurde. Auf diese Weise erhielt man Stücke von ziemlich gleicher Größe, aber es resultierte auch viel Abfall in der schon genannten Form, der natürlich minderwertig war. Die Möglichkeit des Gebrauches dieses Abfalles einzelner Kopalsorten zu Spirituslacken war zu jener Zeit ebenfalls noch nicht bekannt — und ist es vielleicht auch heute noch nicht allenthalben. Späterhin kam dann ein findiger Kopf darauf, eine einfache Zuckerzange, wie sie im Haushalt im Gebrauch ist, zu benutzen, und mit dieser einfachen Vorrichtung erzielte man denn auch sehr gute Resultate. Die Arbeit geht sehr rasch vonstatten, bei einiger Übung liefert der Arbeiter gleichmäßig große Stücke von ziemlicher Regelmäßigkeit und der Abfall von Staub und Splittern ist auf ein sehr geringes Maß beschränkt. Aber doch

ging die Arbeit nicht rasch genug, oder vielmehr anscheinend nicht rasch genug, und man brachte Maschinen in die Fabrikation, die mit gezahnten Walzen oder schneidenden Messern das Zerkleinern rasch und sicher bewerkstelligen sollten. Diese Maschinen konnten wohl große Mengen des Rohstoffes bewältigen, aber die resultierenden Mengen an Staub und Splittern waren doch groß und wir sehen die maschinelle Zerkleinerung eigentlich wenig angewendet. Selbst in größten Lackfabriken ist man entweder zu der maschinellen Zerkleinerung überhaupt nicht übergegangen, oder man hat sie wieder aufgegeben, weil sie sich als nicht praktisch erwiesen hat.

Stark gebaute Zuckerzangen, oder noch besser Zuckermesser, deren Klinge in einem Scharnier beweglich ist, haben sich am besten bewährt, und ich habe diese Vorrichtung vor ganz kurzem in einer der größten deutschen Lackfabriken in Gebrauch gefunden. Der Grund für die Nichtverwendung maschineller Vorrichtungen beim Zerkleinern der Kopale liegt wohl einesteils darin, daß die Stücke mit der Maschine nicht gleichmäßig ausfallen, daß viel Abfall resultiert, der beim Schmelzen dunkle Lacke liefert — aber er ist in der Hauptsache doch darin zu suchen, daß eine Sortierung nicht möglich ist, beziehungsweise solche besonders vorgenommen werden muß.

Bei der Maschine werden die Kopalstücke in jener Größe, die die Maschine zu verarbeiten vermag, in deren Trichter eingeschüttet; bei der Umdrehung treten die Zähne oder Messer in Funktion, und mit Gewalt wird das Kopalstück gebrochen, ohne Rücksicht darauf, wie es vielleicht mit ganz geringer Mühe sich leicht und sicher nach einer gewissen Richtung spalten läßt. Daß hierbei auch auf eingeschlossene Verunreinigungen, Rindenstücke, Gewebeteile und ähnliches keine Rücksicht genommen werden kann, ist ganz selbstverständlich, denn die Maschine verarbeitet das, was ihr zugeführt wird, ohne jedwede Rücksicht. Soll der zerkleinerte Kopal von Verunreinigungen frei sein — soweit dies eben möglich ist, so muß nachsortiert werden, was eine ziemliche Arbeit erfordert. Die Maschine liefert wohl große Mengen mit viel Staub und Splittern, aber sie liefert unreine Ware.

Diese Übelstände werden bei der Handarbeit mit der Zange oder dem im Scharnier beweglichen Messer vermieden — die Menge der Splitter und des Staubes wird auf ein Minimum

verringert, und der Arbeiter kann bei der Zerkleinerung gleich ohne weiteren Zeitverlust die vorhandenen unreinen Stücke oder die Unreinlichkeiten ausscheiden. Dabei darf man aber nicht glauben, daß die Arbeit langsam vor sich geht; ein geübter Arbeiter leistet sehr viel in einem Tage und ein Nachsortieren entfällt gänzlich. Schon beim Zerschlagen der großen Stücke bei Kauri oder Manila in jene Größe, in der die Weiterzerkleinerung erfolgt, bringt ein aufmerksamer Arbeiter den Kopal nach seinen Spaltflächen in mehr oder weniger regelmäßig glatte Stücke, die er einfach unter die Zange oder das Messer nimmt und hier fast in regelmäßige Würfel zerspaltet; bei dieser Zerkleinerung mit dem Messer oder der Zange scheidet er die Unreinigkeiten ganz mühelos aus und bringt dieselben in einen besonderen Behälter — ebenso kann er auch bei den eben genannten Kopalen, wenn es üblich ist, nach den Färbungen sortieren und man erhält mit einem einzigen Durch-die-Hand-Gehen reines und ohne weiteres verarbeitetes Rohmaterial. Ganz ähnlich liegt es auch bei den wertvolleren und härteren Kopalen; wenn auch hier die natürlichen Spaltflächen weniger in Betracht kommen, bringt das Zerkleinern mit der Zange oder dem Messer doch wesentlich geringeren Materialverlust mit sich und — was die Hauptsache ist — die Stücke fallen regelmäßiger aus, was für den Schmelzprozeß ja wichtig ist.

Mancher Lackfabrikant wird vielleicht lächelnd die Rückständigkeit bekritteln, aber ein sorgfältig durchgeführter Versuch wird ihn belehren, daß ich hier nur Tatsächliches angeführt habe! Maschinen leisten viel, aber sie sind für manchen Zweck doch nicht geeignet und in manchen Fällen können sie die Handarbeit nicht ersetzen."

Diese Anschauungen decken sich, wie ich oben schon anführte, vollkommen mit den meinigen und ich kann nur raten, zur Zerkleinerung der Kopale für die Öllackherstellung keine Maschinen zu verwenden, will man sich nicht unnötigen Ärger und unnötige Kosten machen.

Die ostafrikanischen Kopale werden zwischen dem 5.° und 15.° südlicher Breite und auf Madagaskar gegraben. Zu ihnen zählt man:

Sansibarkopal	Mosambikkopal
Madagaskarkopal	Lindikopal

Der wichtigste Vertreter dieser Kopale ist der

Sansibarkopal.

Bevor ich auf die Beschreibung des eigentlichen Kopals eingehe, möchte ich erst den Kopalbaum näher beschreiben.

Botanisches.

Die Untersuchungen über die wissenschaftliche Bezeichnung der Kopalbäume ist, speziell bei den ostafrikanischen, keineswegs abgeschlossen. Die Literatur macht verschiedene Angaben. Die in Ostafrika und auf Madagaskar vorkommenden Kopalbäume werden, nach Ansicht mehrerer Forscher, wohl alle zu der Klasse zu rechnen sein, die man als Trachylobium verrucosum bezeichnet. Gilg nimmt an, daß dies wahrscheinlich die einzige Art der zu den Leguminosen gehörigen Gattung Trachylobium und identisch mit anderen Trachylobiumarten ist. Peters sammelte in Mosambik Material und hielt es mit Trachylobium verrucosum für identisch. Perrot, dem ich genaue Mitteilungen über den Kopalbaum und den ostafrikanischen Kopal überhaupt verdanke, hielt die Diagnose von Peters für nicht ganz richtig und sagte mir, daß Klotzsch festgestellt habe, daß sich die Blütenblätter ganz wesentlich unterscheiden von der in Deutschostafrika allein vorkommenden Trachylobium verrucosum Oliver und dann auch durch den Fruchtknoten. Trachylobium mocambicense enthalte nur zwei Samenknospen, während Trachylobium verrucosum drei Samenknospen enthalte. Ich selbst habe Blüten und Samenknospen von beiden Arten besichtigt und überzeugte mich so von der Richtigkeit seiner Angabe. Nach anderen Mitteilungen sind die jungen Zweige von Trachylobium verrucosum vollständig kahl, dagegen diejenigen von Trachylobium mocambicense mit einem kurzen Flaumhaar bedeckt. Auch zeigten die Blüten beider Trachylobiumarten in der Farbe wesentliche Unterschiede. Trachylobium mocambicense hatte rote, Trachylobium verrucosum dagegen weiße Blüten. Diese Mitteilung hat auch de Cordemoy bestätigt.

Die eingebornen Wasuaheli bezeichnen die Kopalbäume mit dem Namen „msandarusi". Perrot berichtet, daß die Eingebornen des Lindibezirkes sie als „mkumbi" bezeichnen.

Trachylobium verrucosum hat längliche, eiförmige, etwas abgeplattete Früchte. Diese sind mit kleinen Erhebungen bedeckt, die Kopalharz enthalten. Warburg hat dieselben abgebildet.

4*

Die Kopalbäume werden sehr hoch und haben eine weite Krone. Die Blätter sind kurz gestielt, ei- oder halbmondförmig, am oberen Ende zugespitzt oder ausgezogen, ganz kahl, an der Basis abgerundet, etwa 7 bis 8 cm lang und 4 cm breit. Auf der Oberseite sind sie glänzend und ganzrandig lederartig. Die Blüten sind groß.

Heimat des Kopalbaumes.

Trachylobium verrucosum kommt sowohl in Ostafrika, Madagaskar, als auch im tropischen Asien vor. Gilg gibt an, daß der Kopalbaum nur soweit vorkomme, als die Seewinde ins Land reichen. Diese Angaben sind, nach Angaben von Perrot, nicht zutreffend; er sagte mir, daß er weit im Innern Kopalbäume angetroffen habe, wo von Seewinden keine Rede sein kann. Für das Gedeihen der Kopalbäume ist also kein Seewind erforderlich. Es mögen aber besondere Bodenverhältnisse in Betracht kommen. Stuhlmann teilt mit, daß die Kopalbäume oft in der Nähe der Wasserläufe vorkommen, dagegen im eigentlichen Gebirge fehlen.

Bedauerlicherweise werden von Jahr zu Jahr immer mehr Kopalbäume vernichtet, teils durch unvernünftigen Raubbau, teils durch Brände. Perrot berichtete mir von großen Waldbränden, bei denen eine Unmasse Kopalbäume vernichtet worden seien. Auch die Wilden richten mutwillig die Bäume zugrunde, indem sie die sehr starke Rinde abreißen und sich hiervon Tauben- usw. Käfige bauen.

Die Gewinnung und Eigenschaften des Kopals.

Man unterscheidet drei Arten von Sansibarkopal: a) den echten Sansibarkopal mit der sogenannten „Gänsehaut", b) einen Sansibarkopal, der als „Chakazi" bezeichnet wird, und c) den Baumkopal, auch „sandarusi ya mik" genannt. Die erstgenannte Sorte ist fossiler Natur und wird ausschließlich tief aus dem Erdboden gegraben. Die zweite Sorte befindet sich wohl im Erdboden, aber in mehr oberflächlichen Schichten, hat auch nur eine schwache Verwitterungkruste. Im Handel hat dieser Kopal weniger Wert als der fossile Kopal.

Von dem Baumkopal wird angenommen, daß er unmittelbar von den Kopalbäumen gesammelt wird, rechnet also zu den rezenten Kopalen. Im Handelswert dürfte dieser Kopal nicht hoch

stehen. Die am echten, rezent-fossilen Kopal wahrnehmbare Gänsehaut wird nach Wiesner als eine Verwitterungserscheinung, hervorgerufen durch einen Zusammenziehungsprozeß, bezeichnet und hat sich diese seine Annahme heute allgemein Eingang verschafft.

Im Handel wird der echte Sansibarkopal je nach seinem Aussehen, weiß oder rot, mit W und R, die einzelnen Sorten groß-, mittel-, klein- usw. stückig mit den Buchstaben A, B, C usw. bezeichnet. Guter Sansibarkopal ist blaßgelb bis rötlich mit halb glänzendem, halb mattem Bruch und bildet Körner oder platte Stücke, welche klar und durchsichtig sind. In der Härte kommt er fast dem Bernstein gleich.

„Die ostafrikanischen Kopale gelangten früh auf ostindischen Schiffen nach Europa. Daher der Name ‚ostindischer oder Bombaykopal'. Die große Kopalwäscherei Salem in Nordamerika gab zu der Bezeichnung ‚Salemkopal' Veranlassung. Der durch seine ausgezeichneten Eigenschaften am meisten von allen Sorten geschätzte Sansibarkopal bildet Körner oder platte, bis 2 dm große Stücke, die vollkommen klar und rein, durchsichtig, weingelb, bernsteingelb bis braunrötlich, fast so hart wie Bernstein und an der Oberfläche mit dicht nebeneinanderstehenden Wärzchen besetzt sind. Diese höchst charakteristische Fassettierung wird als Gänsehaut bezeichnet. Nur diese Art ist vollständig geschmack- und geruchlos. Dieser Kopal löst sich nur teilweise in Azeton, Benzol, Eisessig, Chloroform, Petroläther, Toluol, Schwefelkohlenstoff, Äther und Amylalkohol, reichlich in Mischungen von Alkohol und Äther, Benzol oder Chloroform, vollständig in konz. Schwefelsäure, heißer Salpetersäure und bei längerer Digestion in 96%igem Alkohol. Als vorzügliches Lösungsmittel sind neuestens das Dichlorhydrin ($C_3H_5Cl_2OH$) und das Epichlorhydrin erkannt worden . . ."

Wissenschaftlich ist der Sansibarkopal von Tschirch und Stephan untersucht. Genannte Autoren fanden:

Trachylolsäure $C_{54}H_{85}O_3OH(COOH)_2$	80 %
Iso-Trachylolsäure $C_{54}H_{85}O_3OH(COOH)_2$	4 %
α-Kopalresen $C_{41}H_{86}O_4$ u. β-Kopalresen $C_{25}H_{38}O_4$ . . .	6 %
Verunreinigungen	0·42 %
Asche	0·12 %
Bitterstoff und ätherisches Öl	9·46 %
	100·00 %

Ich habe oben bemerkt, daß die Früchte mit Erhebungen bedeckt sind, welche Kopal enthalten. Foelsing berichtet, daß im ganzen 23 % darin enthalten sind. Diese Angaben bezweifelt Zimmermann. Ferner macht Foelsing über einen von ihm nach patentiertem Verfahren hergestellten Kopal Mitteilung, und zwar: „Der aus den Früchten gewonnene Kopal hat alle Vorzüge des gereinigten und gerösteten, bzw. geschmolzenen Sansibarkopals; denn bekanntlich muß der rohe Sansibarkopal, ehe er zur Lackbereitung verwendet werden kann, vorher gereinigt und geschmolzen werden. Der nach meinem Verfahren gewonnene Lack ist direkt blank, satzfrei in den üblichen Lösungsmitteln löslich. In der Lackfabrikation fällt also auch in Zukunft die umständliche und kostspielige Schmelzanlage weg." Die Foelsingschen Angaben hinsichtlich der prozentualen Kopalmenge aus den Früchten bezweifelt auch Perrot. Er glaubt, daß aus den Früchten höchstens 15 % gewonnen werden können, hält auch die Gewinnung für viel zu kostspielig, als daß sie für die Praxis Wert haben könnte. Das Foelsingsche Verfahren scheint sich auch nicht bewährt zu haben, denn man hört nichts davon.

Kultur der Kopalbäume.

„Über die Kultur der Kopalbäume habe ich in der Literatur keine Angaben finden können. Auch in Amani wurden bisher nur einige wenige Exemplare angepflanzt. Dieselben befinden sich in der Nähe der Laboratorien in einer Meereshöhe von zirka 900 m in dem pharmazeutischen Revier, wo sie namentlich für verschiedene Strophantusarten als Stützpflanzen dienen sollen. Sie sind hierfür auch infolge ihrer weit auseinandergehenden Zweige sehr gut geeignet. Diese Bäume haben bei einem Alter von ungefähr 5½ Jahren eine Höhe von annähernd 5½ m und nahe der Basis einen Stammumfang von 46 cm erreicht. Es ist aber jedenfalls wahrscheinlich, daß die Kopalbäume in Gegenden, die ihren natürlichen Standorten mehr entsprechen, also namentlich in der Ebene, sich noch besser entwickeln werden, und es sollen im Sigotal und Mombo Kulturversuche damit gemacht werden. Es ist aber sicher anzuempfehlen, die Kopalbäume auch noch an anderen Orten versuchsweise anzupflanzen, um so mehr, da sie auch ein sehr brauchbares Holz liefern. Außerdem könnten sie übrigens infolge ihres schönen Wuchses sehr gut in Anlagen

gepflanzt werden. Ich nehme an, daß dieselben auch schöne Alleebäume liefern würden. Die Anzucht der Kopalbäume würde natürlich aus Samen zu geschehen haben und bietet nach den hier gemachten Erfahrungen keine Schwierigkeiten."

Die mir von Perrot gemachten Angaben hinsichtlich der Kultur der Kopalbäume stimmen mit obigen vollständig überein. Nach seinen Mitteilungen ergeben Anbauversuche in der Ebene ein sehr günstiges Resultat, weil die Verhältnisse in der Ebene den Kopalbäumen bedeutend besser zusagen; auch sei die Entwicklung der Bäume im Flachland besser als wie im Gebirge, das Wachstum ginge rascher vonstatten. Jedenfalls wäre es von Vorteil, wenn möglichst viel Bäume angepflanzt würden, um den Bestand an Kopalbäumen zu vermehren.

Mosambikkopal.

Dieser Kopal ähnelt dem von Sansibar, ist meist rötlich, weniger klar und mit unregelmäßigen gröberen Fassetten versehen. Der Mosambikkopal kommt in dünnen Platten und Körnern in den Handel, hat aber für die Lackfabrikation weniger Wert; er ist auch weniger hart als der Sansibarkopal. Gilg leitet denselben ebenfalls von Trachylobium verrucosum Gärtn. (T. mocambicense und T. Hornemannianum) ab.

Madagaskarkopal

wird nach Tschirch ebenfalls von T. verrucosum abgeleitet. Die „Gänsehaut" fehlt dem Kopal gänzlich; er bildet bald glatte, bald längliche Stücke (Andés). Der Kopal, welcher eine hellgelbe Farbe hat, wird direkt von den Bäumen geerntet oder teilweise auch gegraben und ist viel mit Pflanzenteilen durchmengt.

A. Dubosc berichtet im „Bull. de la soc. ind. de Rouen", 1906" S. 372, über Madagaskarkopal wie folgt: „Madagaskar liefert eine ziemlich beträchtliche Menge von Gummiharzen, namentlich an der Ostküste; sie haben ein bernsteinähnliches Äußeres und eine Färbung von Rotgelb bis Gelbweiß, glasigen Bruch und eine abgerundete Form. Die Dichte beträgt 1·054, Schmelzpunkt 327°, wobei das Erweichen bei 105° beginnt. Säurezahl 78·5. In Amylalkohol, Äther, Methylalkohol, Benzol, Azeton und Tetrachlorkohlenstoff ist der Kopal in der Kälte so gut wie unlöslich, in der Wärme löst sich etwa ein Viertel auf. Mehr löst sich in

Terpentinöl, Chloroform, Amylalkohol, ziemlich viel in Anilin, Amylalkohol, am meisten in Benzaldehyd auf. In Äther und Amylalkohol quillt der Kopal beträchtlich auf und wird gleichzeitig gebleicht; mit Anilin bildet sich eine rötliche Gallerte."

Weiter gehört zu den ostafrikanischen Kopalen der

Lindikopal.

Es ist bedauerlich, daß von diesem Kopal nicht mehr nach Deutschland kommt, da man aus ihm vorzügliche Lacke herstellen kann. Der größte Teil geht nach England und Sansibar und wird wohl von dort unter dem Namen „Sansibarkopal" in den Handel kommen. Der Lindikopal besteht aus Stücken, die rötlich bis grünlich sind; doch sind auch helle Stücke dazwischen. Der Geruch ist schön aromatisch. Die „Gänsehaut" ist auch bei diesem Kopal wahrzunehmen, wenn auch nicht in so starkem Maße wie beim Sansibarkopal. Die Produktion geht im Lindibezirk wesentlich zurück. Viele Lager sind erschöpft und auch viele Bäume werden durch unzweckmäßiges Anschlagen vernichtet.

Im Jahre 1900 wurden noch 257.569 lbs im Werte von 113.210 Rupien ausgeführt; diese Ausfuhr war im Jahre 1907 auf 244.310 lbs im Werte von 104.188 Rupien zurückgegangen (nach „Berichte über Handel und Industrie", XII, Nr. 10).

Es wäre zu begrüßen, wenn geeignete Maßnahmen, wodurch eine bessere und für die Bäume unschädlichere Gewinnungsmethode möglich ist, gefunden würden.

Der ferner zu den ostafrikanischen Kopalen gezählte

Inhambanekopal

kommt für unsere Zwecke wohl gar nicht in Betracht, da man auch nicht genau festgestellt hat, ob er überhaupt zu den ostafrikanischen Kopalen zu zählen ist. Er ist halbfossiler Natur und hat einen niedrigen Schmelzpunkt.

Zu den westafrikanischen Kopalen gehören:

Angolakopal (weiß),
Angolakopal (rot),
Accrakopal,
Sierra Leone-Kopal,
Benguelakopal,
Gabonkopal,
Kongokopal,
Beninkopal,
Kamerunkopal,
Loangokopal.

Die westafrikanischen Kopale werden aus einer mergel-, sand- und lehmhaltigen Bodenschicht der westafrikanischen Küste von 8° n. Br. bis 14° s. Br. ausgegraben. Ihren Namen erhalten die Kopale nach den Bezirken, in denen sie gegraben werden. Der erste der genannten Kopale ist in zwei Sorten vertreten, in der weißen und in der roten Sorte. Angolakopal ist auch oft ein Sammelname für mehrere Kopale.

Roter Angolakopal

bildet unregelmäßige Stücke, welche eine warzige Oberfläche und glasigen Bruch haben. In heißem Chloroform ist der Kopal löslich. Er hat einen geringen Geruch, welcher muffig, kautschukähnlich ist.

Weißer Angolakopal

bildet runde, kugel- oder knollenförmige Stücke. Nach anderer Angabe bildet er erbsen-, bohnen- bis faustgroße Knollen. Er ist hell, fast weiß, jedoch nicht immer klar und durchsichtig, und hat einen schwachen, balsamischen Geruch. In Äther ist weißer Angolakopal fast vollständig, jedoch trübe, löslich. Seine Oberfläche ist meist glatt; jedoch sind auch hie und da warzige Erhöhungen zu bemerken. Nach Wiesner hat er ein spez. Gew. von 1·064.

Der weiße Angolakopal wird in der Lackfabrikation wenig gebraucht, da er in der Härte dem roten Angola bedeutend nachsteht.

Accrakopal

hat eine sehr unregelmäßige Gestalt, oft ein knochenartiges Aussehen. Ich besitze ein Stück Accrakopal, welches das Aussehen einer abgebrochenen Dolchklinge hat, oben breit und unten spitz zulaufend. Dabei sind die flachen Seiten schön geformt, als wären sie auf dem Schleifstein geschliffen. Accrakopal hat eine weiße bis gelbe Farbe, ist nach Wiesner geruchlos und hat nach Tschirch schwachen Kampfergeruch. Der Kopal ist sehr hart und lassen sich aus ihm schöne Lacke herstellen. Tschirch beschreibt einen Accrakopal wie folgt: „Er bildet ungleich große, sehr unregelmäßige, klare, gelblich halbklare oder trübe Stücke mit deutlicher Verwitterungsschicht, Knollen, Platten." Leider ist die Anwendung dieses Kopals in der Lackfabrikation sehr beschränkt.

Nach dem „Bulletin of the Imperial Institute London“, 1908, Nr. 3, durch „Farben-Zeitung“, Berlin, wird ein Accrakopal aus Aſhanti wie folgt beſchrieben: „Gelblichweiße, abgeplattete Tränen mit glaſigem Bruch, gemiſcht mit wenig unregelmäßigen, etwas trüben Stücken. Nach Abſchaben der dünnen undurchſichtigen Oberflächenlage erhielt man ein durchſichtiges Harz, welches ſich wenig in Terpentinöl oder Chloroform löſte, doch zu etwa 75 % in Alkohol löslich war. Gemiſche aus gleichen Teilen Alkohol und Benzin ſowie Alkohol und Terpentinöl löſten techniſch die Accrakopale auf. Das Harz erwies ſich als unlöslich in Benzin, ſchwoll in Äther-Benzin auf und war in dieſem Gemiſch nicht völlig löslich. Die chemiſche Unterſuchung ergab: Mineralſtoffe (Aſche) 0·1 % — Säurezahl (mgr Kalihydrat für 1 g Harz) 124 — Schmelzpunkt 180° C. Nach guter Reinigung und nach Ausleſen der ſchmutzigen Stücke vor der Ausfuhr dürfte dieſer Accrakopal aus Aſhanti höchſte Preiſe erzielen.“

Sierra Leone-Kopal.

Von dieſem Kopal unterſcheidet man zwei Arten, den eigentlichen Sierra Leone-Kopal und den Kieſelkopal von Sierra Leone.

Neuerdings wurde dieſer Kopal von M. Willner unterſucht. Das Rohprodukt beſchreibt er wie folgt: „Der zur Unterſuchung herangezogene Sierra Leone-Kopal bildete hellgelbliche, mehrere Zentimeter große, kugelige und ſtalaktitiſche Stücke mit wulſtiger Oberfläche und glaſigem Bruch. Geruch ſehr ſchwachterpentinartig. In manchen Stücken waren verſchiedene Pflanzenteile eingeſchloſſen. Kriſtalle waren im Rohprodukt nicht aufzufinden.“ In Luegers Lexikon, Bd. V, wird ein Sierra Leone-Kopal wie folgt beſchrieben: „Große, unregelmäßig, kugelige Stücke, hellgelb, durchſcheinend, harzglänzend, überkruſtet, in Chloroform gelatinierend“, und ein Kieſelkopal von Sierra Leone: „bohnen- bis walnußgroße, Kieſelſteinen ähnlich ſehende Stücke, gelb, rötlichgelb, mit weißem Überzug verſehen, in Chloroform gelatinierend“. Ich beſitze einen Sierra Leone-Kopal, welcher wie kleine Rollſteine ausſieht, teilweiſe farblos bis gelblich und geruch- und geſchmacklos iſt; dabei iſt er durchſcheinend, teilweiſe auch durchſichtig. Sierra Leone-Kopal iſt der härteſte der weſtafrikaniſchen Kopale, ſoll nach Worlée aus Dahome kommen und nach Daniell von Guibourtia copallifera Benn. abſtammen. Über die Abſtammung iſt jedoch etwas Beſtimmtes nicht

zu sagen, da man bei allen westafrikanischen Kopalen nur auf Vermutungen angewiesen ist. Aus diesem Kopal kann man sehr helle Lacke herstellen, nur muß man den Schmelzprozeß richtig leiten.

Im „Imperial Institute London" wurden zwei Proben Sierra Leone-Kopal untersucht. „Probe 1, bezeichnet mit ‚Gum Kopal 1. Grade', tränenförmige Stückchen mit leicht aromatischem Geruch, zumeist durchsichtig, von hellgelber Farbe, gemischt mit wenig trüben Stückchen, die Tränen ohne Einschluß von Fremdstoffen. Probe 2, bezeichnet mit ‚Gum Kopal 2. Grade', kleine Tränen, mehr verunreinigt durch Pflanzenstoffe wie Probe 1, gemischt mit anscheinend fremden Harzteilchen, deren Farbe von schmutzigweiß bis rötlichbraun wechselte und welche gepulvert einen eigentümlichen aromatischen Geruch zeigten, welcher von demjenigen des anderen Harzes verschieden war. Die chemische Untersuchung der beiden Kopalsorten und des in Probe 2 enthaltenen fremden Harzes ergab:

	Probe 1	Probe 2	Fremdes Harz
Mineralstoffe (Asche)	0·04	0·20	0·59
Säurezahl	127	127	102
Schmelzpunkt	137	125	145° C.

Beide Proben lösten sich teilweise in Alkohol, Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl, völlig in einem Gemisch aus Alkohol und Benzin. Das in Probe 2 enthaltene fremde Harz zeigte verschiedene chemische Beschaffenheit und war in obigen Lösungsmitteln nicht völlig löslich. Die Bewertung ergab für Probe 1 für das lb etwa 2 sh 2 d, für Probe 2 (gemischt mit dem fremden Harz) 1 sh 9 d für das lb, beide Sorten gemischt etwa 2 sh 2 d für das lb (Juni 1906)."

Benguelakopal

kommt in der Härte dem roten Angolakopal gleich und ist ein sehr geschätztes Rohmaterial. Vom Benguelakopal kennt man zwei Sorten, weißen und gelben Kopal. Erstere Sorte bildet kleine plattenförmige oder größere wulstige, knollige Stücke, durchscheinend, hell, wenig und klar löslich (Lueger). Gelber Benguelakopal bildet meist größere Platten, hell bis rötlichgelb, in Äther und absolutem Alkohol aufquellend (Lueger). Ich habe Benguelakopal verarbeitet, welcher geruch- und geschmacklos war und aus einem Gemisch heller und dunkler Stücke bestand. Die Stücke waren verschieden geformt,

teils faustgroß, teils so groß wie ein Kindskopf. Die Oberfläche war oft sehr höckerig. Tschirch beschreibt einen Benguelakopal wie folgt: „Der mir vorliegende Kopal bildete ein ziemlich unreines Gemisch heller und dunkler Stücke, Kugeln, Stalaktiten und Platten sehr verschiedener Größe mit oft wulstiger Oberfläche, da und dort ist eine Verwitterungsschicht sichtbar; Geruch schwach." Benguelakopal wurde von Engel wissenschaftlich untersucht. („Färb.-Ztg.", XV. Jahrg., 1. Bd., S. 122 ff.)

Gabonkopal

bildet runde, fast immer etwas abgeplattete Stücke von 1 bis 8 cm Durchmesser mit weingelber bis stellenweise roter Farbe. Beim Kauen haftet er an den Zähnen. Das spezifische Gewicht beträgt 1·073. Für die Lackindustrie hat er weniger Bedeutung.

Kongokopal

wird durch die rote, weiße und gelbe Sorte vertreten. Derselbe bildet unregelmäßige, erbsen- bis kindskopfgroße Stücke mit muschligem, glasglänzendem Bruch und schwacher Verwitterungskruste. Die Kopalstücke sind häufig mit Pflanzenresten durchsetzt. Nach Gilg soll Kongokopal von Copaifera Demensii Harms abstammen („Chem. Revue über die Fett- und Harzindustrie", 1898, S. 175). Kongokopal wurde von Engel wissenschaftlich untersucht („Farb.-Ztg.", XV. Jahrg., 1. Bd., S. 132 ff.). Lueger beschreibt Kongokopal wie folgt: „Walnußgroße, unregelmäßige, mit wulstigen und warzigen Erhöhungen und dazwischen befindlichen spaltenförmigen Vertiefungen versehene gelbe Stücke, in kaltem Chloroform trübe löslich." Tschirch schreibt über Kongokopal: „Der mir vorliegende Kongokopal sicherer Provenienz bildete sehr unregelmäßige, vielfach eckige Stücke von hellgelblicher bis braunrötlicher Farbe. Verwitterungsschicht dünn, Bruch glasig, Geruch schwach nach Kopaivabalsam." Nach Seeligmann-Zieke sollen Benguela-, Angola- und Kongokopale zu einer Gruppe gerechnet werden müssen, weil oft von Kopalwäschereien am Kongo Kopale aus Angola und Benguela bezogen werden und umgekehrt.

Beninkopal

gleicht dem Accrakopal, ist aber bedeutend weicher als dieser und von unregelmäßiger Gestalt. Er hat für die Lackindustrie weniger Bedeutung.

Loangokopal.

Dieser Kopal bildete sehr ungleich große, bald rundlich kugelige oder stalaktitische, bald unregelmäßige, hellgelbliche bis rötlichgelbe Stücke mit geringer Verwitterungsschicht, untermischt mit Pflanzenteilen. Geruch schwach und wenig angenehm, terpentinähnlich muffig (Willner). Auch dieser Kopal, dessen Dichte 1·064 beträgt und welcher beim Kauen an den Zähnen haftet, hat für die Praxis weniger Bedeutung.

Kamerunkopal

stammt aus der ehemals deutschen Kolonie Kamerun und ist der schönste der westafrikanischen Kopale. Er hat ein spezifisches Gewicht von 1·080 und nach Wiesner Steinsalzhärte. Er ist rundlich, knollenförmig, hat eine warzige Oberfläche und eine grüne bis topasgelbe Farbe. In seiner Verarbeitung gleicht er dem Kaurikopal; Lacke, die ich mit diesem Kopal herstellte, waren tadellos. Tschirch beschreibt einen Kamerunkopal wie folgt: „Dieser Kopal stammt wahrscheinlich von einer Kopaiferenart. Der mir vorliegende Kopal sicherer Provenienz bildet schöne, große, hellgelbliche oder hellgelbrötliche, knollige, außen weißbestäubte Stücke, die einen klaren oder fast klaren Bruch zeigten. Geruch schwach, aber angenehm zedernholzartig."

Es ist bedauerlich, daß von diesem Kopal nicht mehr auf den Markt kommt.

Aus Britisch-Westafrika wurden ferner im Imperial Institute, London, noch folgende Kopale untersucht und beschrieben:

Kopalharz aus dem Sekondidistrikt an der Goldküste.

Probe 1 bestand aus ziemlich klarer, hellbraun gefärbter krustenloser Masse, Probe 2 bildete eine rauhe, unregelmäßig geformte, undurchsichtige Masse, die mit dünner Kruste bedeckt war und enthielt etwas Holz; die Probe war ziemlich wasserhaltig. Die chemische Untersuchung dieser beiden gepulverten, lufttrockenen Kopalharze ergab:

	Probe 1	Probe 2
Feuchtigkeit (Verlust bei 100°)	Spur	4·6%
Mineralstoffe (Asche)	0·2%	0·2%
Säurezahl (mgr KOH für 1 g Harz)	133	133
Schmelzpunkt	140 bis	150° C

Die Löslichkeitsverhältnisse wurden wie folgt ermittelt:

	Nr. 1	Nr. 2
Chloroform	teilweise löslich, schwillt auf,	teilweise löslich, schwillt auf,
Alkohol	fast ganz löslich,	nicht ganz so löslich wie Nr. 1,
Äther	fast ganz löslich,	nicht ganz so löslich wie Nr. 1,
Terpentinöl	wenig löslich,	wenig löslich,
Terpentin und Benzin	wenig löslich,	wenig löslich,
Terpentin und Alkohol	wenig löslich,	wenig löslich,
Benzin	wenig löslich,	wenig löslich.

Probe Nr. 2 verlor beim „Reinigen" mit alkalischen Lösungen etwa 20 % an Gewicht. Die Bewertung dieser beiden Kopalharze ergab: Nr. 1 schlechte Qualität, etwa 27 sh 6 d bis 30 sh für das cwt (Mai 1908). Nr. 2 sehr gute Sorte, etwa 70 sh für das cwt, ausgesucht, 40 bis 45 sh für das cwt, gemischt (Mai 1908). Die botanische Abstammung dieses Harzes konnte nicht völlig aufgeklärt werden, es scheint wie Sierra Leone-Kopal von einer Copaifera sp. abzustammen. Auf Grund von eingeschickten Blüten und Blättern wurde im Botanischen Garten zu Kew der Kopalbaum in Nordaschanti als Cyanothyrsus sp., bestimmt und der Aschantikopal als eng verwandt mit Nigeria- oder Beninkopal bezeichnet.

Kopal aus Südnigeria.

Dieses Harz kam in den letzten Jahren in beträchtlichen Mengen auf den Markt; es stammte von Cyanothyrsus Ogea Harms (Daniella oblongo Oliv.), scheint identisch mit dem „Ogea gum" zu sein, von welchem Harz zeitweilig kleine Posten aus Westafrika verschifft wurden. Dieser „Ogea gum" bildete kleine, glänzendgelbe, kopalartige Harzstückchen, während Nigeriakopal kompakte Massen eines glänzenden, hellgelben Harzes mit ausgesprochen terpentinösem Geruch am frischen Bruch zeigte. Die chemische Untersuchung beider Harzsorten ergab:

a) Nigeriakopal.

Mineralstoffe (Asche)	0·0 %
Säurezahl	110
Schmelzpunkt durchschnittlich	180° C.

Die Löslichkeit war folgende: Völlig löslich in Mischungen aus Alkohol und Benzin und Äther und Benzin; teilweise löslich in Chloroform und Terpentinöl; fast unlöslich in Alkohol.

b) Ogea gum.

Mineralstoffe (Asche)	0·5%
Säurezahl	116
Schmelzpunkt durchschnittlich	120° C.

Löslichkeit: Völlig löslich in Mischungen aus Alkohol-Benzin und Alkohol-Terpentinöl; teilweise löslich in Terpentinöl und Alkohol.

Harz von Daniella Thurifera aus Nord-Nigeria.

Daniella Thurifera soll die Quelle für den sogenannten westafrikanischen oder Illorin-, „Copaivabalsam" oder „Holzöl" sein, von welchem Produkt ehemals größere Mengen nach Europa verschifft wurden und welches von den Eingebornen Westafrikas als Ersatz für echten Kopaivabalsam verwendet wird. Von selbigem Baum wird auch ein Kopalharz gesammelt. Eine Probe Nr. 1 dieses Harzes, bezeichnet „Harz (Kopal?) aus der Rinde von Daniella Thurifera", und eine Probe Nr. 2, bezeichnet „Tube mit natürlich abgeschiedenem Harz (Kopal?) desselben Baumes", wurden untersucht. Probe 1 bestand aus kleinen durchscheinenden gelblichen Stückchen mit Pflanzentrümmern und besaß leichten Geruch nach Mastix, Probe Nr. 2 bildete kleine gelblichbraune körnige Stückchen. Die chemische Untersuchung dieser beiden Proben ergab:

	Nr. 1	Nr. 2
Mineralstoffe	Spur	1,2%
Säurezahl	97	132
Schmelzpunkt durchschnittlich	90° C	90° C

Löslichkeit: Probe Nr. 1: Völlig löslich in Terpentinöl und Gemisch aus Alkohol-Terpentinöl, fast völlig löslich in Alkohol, Mischung aus Alkohol-Benzin.

Probe Nr. 2: Völlig löslich in Alkohol, Mischung aus Alkohol-Benzin und in Terpentinöl.

Gemäß diesen Befunden sind beide Harze von typischen Handelskopalen ganz verschieden, sie zeigen niedrige Schmelzpunkte und lösen sich fast völlig in rohem Zustande in einfachen organischen Mitteln, wie Alkohol und Terpentinöl. Es scheint, daß diese

beiden Produkte infolge natürlicher Ausscheidung aus dem „Balsam" (Ölharz) beim Eintrocknen an der Luft entstanden sind. Beim längeren Liegen an der Luft und durch Einwirkung von Feuchtigkeit könnten solche Harze wohl kopalartige Produkte bilden, doch diese untersuchten Proben sind in keiner Weise mit den als „rezent" und „weich" bezeichneten Handelskopalen zu vergleichen.

Bevor ich zu den anderen Kopalen übergehe, möchte ich noch auf den in „Farbe und Lack" Nr. 36 und 37 vom 5. und 12. September 1913 beschriebenen Kopal aus Zentralafrika hinweisen. Die Stücke waren wein- bis dunkelgelb und von unregelmäßiger Gestalt. Beim Kauen haftet er nicht an den Zähnen. Der Bruch ist glasglänzend. Der Kopal ist geschmacklos, entwickelt aber beim Reiben in der Reibschale einen schönen, aromatischen Geruch. In der Härte kommt er dem Sansibarkopal gleich.

Löslichkeit: Es waren löslich in:

Chloroform	30%	Amylalkohol	10%
Benzol	30%	Petroläther	4%
Azeton und Äther	35%	Ätheralkohol	65%
Eisessig	34%	Chloroformalkohol	72%

Als weitere Konstanten wurden ermittelt:

S. Z.	59·7
V. Z. h.	56
A. Z.	105·58, 115·26, 115·88
K. Z.	0·48
M. Z.	0·0
Spez. Gew.	1·090—1·092
Schm.-P.	285° C
Asche	0·11%.

Ferner ist der Kopal schwefel- und stickstofffrei. Im übrigen möchte ich auf das Original verweisen.

Wie ich schon oben erwähnt habe, werden die afrikanischen Kopale zum weitaus größten Teile aus der Erde gegraben und im naturellen Zustande von den Kopalgräbern an die Faktorei abgeliefert. In diesen werden nun die Kopale gereinigt und nach Farbe und Härte sortiert. Der größte Teil der Kopale kommt aber im naturellen Zustande zur Ausfuhr und wird von in Europa und Amerika eigens dazu eingerichteten Kopalwäschereien gereinigt und sortiert und so den Lackfabriken zugänglich gemacht. Die meisten Stamm-

pflanzen der afrikanischen Kopale sind ausgestorben oder unbekannt. Dieses hat mir auch Perrot, welcher durch jahrelangen Aufenthalt in den Tropen und speziell Ostafrika die Verhältnisse genau kennt, mündlich bestätigt.

Zur dritten Gruppe der Kopale zählt man den

Kaurikopal.

Bevor ich auf den eigentlichen Kopal zu sprechen komme, möchte ich auf die Gewinnung des Kaurikopals etwas ausführlicher eingehen, da dieser Kopal heute zu den wichtigsten gehört, die in der Lackfabrikation verwendet werden.

Unter Kauriharz versteht man das versteinerte Harz der Kaurifichte (Dammara australis), die in Auckland, auf der Nordinsel Neuseelands, zu Hause ist. Man findet das Harz nicht nur auf den Höhen und sumpfigen Niederungen, sondern auch in der Ebene. Die Kaurifichte wächst sehr langsam, und es wird daher angenommen, daß dieselbe ein Alter von etwa 500 Jahren erreicht, ehe sie abstirbt. Sie ist der größte Baum der neuseeländischen Wälder.

Das Kauriharz wird nicht allein aus der Erde gegraben; ein Teil wird von den Bäumen direkt gewonnen, den man „Bush Gum“ nennt.

Ob die Versuche, durch Anzapfen der Kaurifichte den Kopal zu gewinnen, Erfolg haben, kann noch nicht mit Bestimmtheit gesagt werden. Man ist sich nicht darüber einig, ob die Anzapfungen ein vorzeitiges Absterben des Baumes zur Folge haben

Zur Gewinnung des Kauriharzes sind nur wenig Gerätschaften erforderlich.

Auf den Harzfeldern, die im ganzen eine Ausdehnung von 814.000 Acker haben, gibt es zwei Klassen von Harzgräbern, solche, die ständig dort arbeiten, und solche, die nur dann zur Lanze und zum Spaten greifen, wenn die Not sie dazu zwingt.

Die Harzfelder gehören teils der Regierung, teils den Eingebornen und Europäern.

Ob das Erdreich Kauriharz enthält, erfährt der Harzgräber dadurch, daß er mit der Lanze in den Boden stößt und, wenn er auf einen harten Gegenstand kommt, danach gräbt. Oft wird er ja eine Enttäuschung erleben, doch findet ein erfahrener Harzgräber bald, ob er auf ein Stück Harz oder auf einen Stein ge-

stoßen ist. Das Leben der Harzgräber ist ein sehr freies und ungebundenes. Tagsüber graben sie nach Harz und des Abends sitzen sie vor der Hütte um das gemeinsame Lagerfeuer, um das gewonnene Harz abzukratzen.

Das Harz wird nun in Auckland nochmals geschabt, wenn es nötig ist, und sortiert. Die besseren Qualitäten werden in Kisten verpackt, die gewöhnlichen in Säcke.

Bei der Gewinnung des Kauriharzes haben die Harzgräber zwei Saisons.

Zur Winterszeit, während der Regenperiode, durchziehen sie die feuchten Höhenzüge, um im Sommer in den sumpfigen Niederungen zu graben.

In den Sumpfgegenden müssen oft erst große Gräben und Kanäle gezogen werden, um dieselben zu entwässern. Bevor die Harzgräber aber diese Arbeit unternehmen, überzeugen sie sich, ob es sich auch der Mühe lohnt, eine solche Arbeit zu machen.

Eine zweite Art der Kaurigewinnung geschieht mit dem Haken. Hat der Kaurigräber mit seiner Lanze ein Stück Harz im Erdboden ausfindig gemacht, dann stößt er eine Eisenstange in den Boden, an deren Ende sich ein Haken befindet. Diese Art der Gewinnung von Kauriharz erfordert aber große Übung und Geschicklichkeit.

Oft wird noch auf Strecken, die bereits vor 30 Jahren abgearbeitet waren, eine bedeutende Menge Harz gefunden. Auch beim Pflügen des Landes wird manches Stück Harz an die Oberfläche geschafft, das der sondierenden Lanze des Gräbers entgangen ist.

Wenn auch die Kauriharzgewinnung sehr ausgedehnt ist, so darf man sich doch der Tatsache nicht verschließen, daß die besseren Qualitäten immer seltener werden.

Der Kaurikopal bildet große, meist ansehnliche, unregelmäßige Stücke von weißer bis brauner, an einem Stücke oft verschiedener Farbe; ganz klare, durchsichtige Stücke sind äußerst selten. Die Verwitterungskruste hat einen opaken Charakter und wird durch Schaben entfernt. Nach der Gründlichkeit, mit der diese Arbeit vorgenommen wird, unterscheidet man $^1/_2$, $^3/_4$ und $^1/_1$ geschabte Kopale. Im Handel unterscheidet man folgende Sorten: Kaurikopal hell, Kaurikopal braun, Kaurikopal dunkel, Kauribuschkopal, Kaurikopal extrafein hell, Kaurikopal extrafein braun, Kauri-

kopal 1/1 geschabt, Kaurikopal hell Sidney, Kaurikopal braun 3/4 geschabt, Kaurikopal weiß rezent, Kaurikopal naturell ungewaschen, Kaurikopal naturell und fossil naturell. Wiesner gibt das spezifische Gewicht des neuseeländischen Kopals mit 1·109, das des neukaledonischen Kopals 1·115 an. Tschirch schreibt über Kaurikopal: „Das Handelsmuster war garantiert echter rezentfossiler Kauribuschkopal aus Neuseeland, der von der äußeren Verwitterungsschicht befreit war. Die Farbe der sehr unregelmäßigen Stücke variierte zwischen bernsteingelb und braun, der Bruch war muschlig, glänzend, der Geruch intensiv balsamisch, der Schmelzpunkt des über H_2SO_4 getrockneten Harzes lag bei 110 bis 175° C. In 80% Chloralhydrat, Alkohol, Äther und Essigäther löste er sich vollkommen, in Petroläther, Chloroform, Toluol, Azeton und Tetrachlorkohlenstoff nur zum Teil, Soda und Kalihydrat lösten wenig." Eine andere Literaturstelle sagt über Kaurikopal: „Kaurikopal, in Neukaledonien und Neuseeland im Boden vorkommend, wo Kauriwälder standen, bildet große, bis 50 kg schwere Knollen von bräunlicher, gelblicher bis feinstweißer Farbe, die frische Bruchfläche hat einen Fettglanz und ist muschlig; Geruch und Geschmack angenehm gewürzhaft. Eine geringe, kreidig aussehende Sorte heißt ‚Bush Gum' (Lueger)." Kaurikopal bildet ein geschätztes Rohmaterial für die Lackfabrikation, da seine Verarbeitung eine verhältnismäßig leichte ist. Man kann aus ihm so ziemlich alle Lacke herstellen, die den weitestgehenden Ansprüchen genügen. Andés bemerkt über Kaurikopal: „Kein anderes fossiles Harz kann den Kauri ersetzen wegen seiner Eigentümlichkeit, viel Öl und bei einer niedrigen Temperatur aufzunehmen als ein anderer Kopal."

Zur vierten Gruppe zählen die

Manilakopale,

zu welchen gehören:

a) der eigentliche Manilakopal,
b) der Borneokopal (Pontianakkopal),
c) der Singaporekopal.

Jedoch kann man diese Kopale alle mit der Bezeichnung „Manilakopal" zusammenfassen, da es keinen Kopal gibt, der in solch verschiedenen und oft dem Kauri ähnlichen Sorten zu uns kommt, als gerade der Manilakopal. Früher nahm man an,

daß der Manilakopal von Vateria indica abstammt; neuere Forschungen jedoch haben ergeben, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß die Stammpflanze Dammara orientalis ist. Als Beweis wird angeführt, daß sich das über H_2SO_4 getrocknete Harz klar in 80% Chloralhydratlösung auflöst, was die Vateriaharze nicht tun.

In Luegers Lexikon wird über Manilakopal folgendes mitgeteilt: „Manilakopal, von den Sundainseln, Philippinen und Molukken stammend, besteht aus zusammengeflossenen stalaktitischen Stücken, die nicht gegraben, sondern von Bäumen abgenommen werden; Überkrustung fehlt, Farbe trübgelb, Geruch balsamisch, Geschmack bitter." Diese Angabe, daß der Kopal nicht gegraben wird, ist im allgemeinen nicht richtig; vielmehr ist es erwiesene Tatsache, daß die harten Kopale ausnahmslos aus dem Erdboden stammen und von der Verwitterungskruste erst befreit werden müssen; die weichen Kopale dagegen dürften direkt von den Stammpflanzen geerntet werden.

In der Größe sind die einzelnen Kopalstücke sehr verschieden; Andés will Klumpen bis zu 40 kg Schwere gehabt haben. Stücke von 3 kg Schwere habe ich selbst aus Kisten geholt. Ganz klare Kopalstücke sind äußerst selten, die meisten Stücke sind trübe und undurchsichtig, weil sie eine ganze Masse Feuchtigkeit enthalten. Der Bruch ist flachmuschelig, glasglänzend bis matt; der Geruch eigentümlich süßlich. Die Färbung ist weiß bis braun. Weicher Manilakopal kommt in meist höckrigen Stücken vor, hat keine Verwitterungskruste und wird auch nicht geschabt oder gewaschen, ehe er zur Verwendung kommt.

Bei den sogenannten weichen „spirituslöslichen" Manilas gibt es Stücke, die sich nicht ganz in Spiritus auflösen; diese Kopale nennt man halbhart oder halbweich. Man kann dies als einen Beweis dafür ansehen, daß die weichen Kopale beim längeren Lagern im Erdboden in die harte Sorte übergehen. Manilakopal schmilzt bei 220 bis 230° C. Handelssorten von Manilakopal sind: Manilakopal gelbrot hart, Manilakopal hart extrafein weiß, Manilakopal gelbrot spritlöslich, Manilakopal hart blond extrafein, Manilakopal hart braun, Manilakopal weich gelbrot, Manilakopal gelb extrafein.

Die praktische Verarbeitung des Manilakopals erfordert wegen des großen Gehaltes an Feuchtigkeit besondere Vorsicht.

Vor allem muß man das Ausschmelzen des Kopals genau beobachten, da eine Unvorsichtigkeit bei der Ölzugabe den ganzen Sud verderben kann. Die weitaus größte Menge Manilakopal wird jedoch zu Spirituslacken verarbeitet.

Die Borneo- und Singapore-Kopale besonders abzuhandeln ist überflüssig, da diese Kopale, wie oben erwähnt, nicht nur identisch miteinander sind, sondern auch gleiche Eigenschaften haben.

Die fünfte Gruppe wird vertreten durch die

Südamerikanischen Kopale,

welche von jetzt noch lebenden Bäumen abstammen (Hymenaeaarten), doch für die Praxis keine Bedeutung haben. Die Kopale kommen teils in flachen, teils in runden Stücken in den Handel und haben eine weiße bis gelbe oder grüne Farbe. Lueger schreibt darüber: „. . . . stammen von jetzt noch lebenden Bäumen ab, sind viel weicher als die übrigen; die häufigste Sorte ist knollenförmig, bouteillengrün, weiß überkrustet, mit unangenehmem, leimartigem Geruch."

Die bekannteste Sorte der amerikanischen Kopale ist der

Brasilkopal,

der ganz klar, durchsichtig, doch mit vielen Pflanzenresten durchsetzt ist. Er dürfte der einzige Kopal der fünften Gruppe sein, der in der Praxis hie und da Verwendung findet.

Ganz ohne praktische Bedeutung sind der Kaukasische und der Javakopal.

Über den

Kaukasischen Kopal

berichtete seinerzeit in der „Chem. Rev. Fett-Harz-Ind.", 1907, E. Pyhälä wie folgt: „Er wurde im Jahre 1907 in der Gegend der Stadt Schucha in zwei Abarten gefunden. Die eine besteht in nußgroßen, rundlichen, durchsichtigen Stücken von gelblichbrauner bis dunkelbrauner Farbe, die andere aus größeren unregelmäßigen Stücken in matt undurchsichtig, von gelblich bis braun gewölbtem Aussehen. Das Kopalharz ist sehr hart, ritzt gewöhnliches Kolophonium; spezifisches Gewicht bei 18° C 1:0·574. Der Kopal beginnt erst bei über 200° C zu schmelzen und ist vollkommen geschmolzen bei

250° C. Bei etwa 180 bis 200° C wird das Harz elastisch, beim Abkühlen wieder spröde. Bei der trockenen Destillation wurden erhalten: Von 240 bis 250° C 25% hellgelbes Destillat, von 270 bis 280° C 27:14% braungelbes Destillat, von 300 bis 330° C 10% rotbraunes Destillat, Koks 18%, Wasser und Verluste 19:86%. Sämtliche Destillate haben aromatischen Geruch. Das Kopalharz ist unlöslich in Petroleumbenzin, Methyl- und Aethylalkohol, schwerlöslich in Terpentinöl, aber leichtlöslich in Chloroform. Die Destillate der trockenen Destillationen sind schwer löslich in 95%igem Alkohol, leichtlöslich in Benzin, Benzol, Terpentinöl und Chloroform.

Javakopal.

Hierüber hat K. Dieterich auf der 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte berichtet. Derselbe fand folgende Löslichkeit: Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff lösen sehr gut, Alkohol sehr wenig, Chloralhydrat gering. Durch die geringe Löslichkeit in Chloralhydrat ist die Echtheit des Kopals erwiesen, auch das, daß er nicht von Koniferen und Dipterokarpeen abstammt.

Weitere Konstanten sind:

Spez. Gewicht	1·033—1·041
Unterer Schmelzpunkt	175° C
Oberer Schmelzpunkt	178° C
Aschengehalt	2·44%
Wassergehalt	0·265%

Die Farbe der Kopalstücke ist braungelb bis grünlichbraun, Bruch glänzend, muschelig. In der Härte steht der Javakopal zwischen dem Angola- und Benguelakopal. Die Verwitterungskruste des Kopals ist schwach und gering.

VII.

Harz.

Das gewöhnliche Harz ist der Rückstand der Destillation der Terpentine mehrerer Koniferen. Die Terpentine entstehen teils in der Rinde, teils in dem jungen Holze nachstehender Bäume.

A. In Europa:

Abies excelsa Lam.	= die Fichte
Abies pectinata	= die Tanne im Elsaß
Pinus maritima Lamb.	= die Strandkiefer in Frankreich und Portugal
Pinus Lavicio Poir	= die Schwarzfichte in Niederösterreich und Frankreich
Pinus silvestris L.	= die Weißföhre in Galizien und Deutschland
Larix europaea D. C.	= die Lärche in Südtirol und den französischen und italienischen Alpen.

B. In Amerika:

Abies balsamea Mill.,
Pinus strobus L.,
Pinus resinosa Act., im nördlichen Teil, besonders Kanada,
Pinus Taeda L., von Virginien südlich bis Florida.
Pinus palustris mich.,
Pinus australis mich., von Karolina bis Florida.

Gewonnen wird Terpentin durch freiwilligen Austritt aus der Stammpflanze, durch Anreißen, Anschneiden und Anbohren. Die Gewinnung geschieht in jedem Lande auf andere Art. Die Terpentine sind dünn- oder dickflüssige Balsame. Im Werte sind sie nicht alle gleich; die reinsten und klarsten Sorten werden durchweg am besten bezahlt. Von den Fichten und Föhren werden gemeine Terpentine erhalten, dagegen liefern die Weißtannen feinere Sorten.

Zu den feinen Terpentinen rechnet man Kanadabalsam und Lärchenterpentin. Diese haben auch einen geringen Gehalt an Harzsäuren, während die gewöhnlichen Sorten reich an denselben sind. Der wertvollste Bestandteil der Terpentine ist das ätherische Öl, das Terpentinöl, dessen Gehalt je nach der Gewinnungsweise sehr schwankend ist.

Für die Terpentingewinnung kommen drei Methoden in Frage:
1. die französische Methode,
2. die amerikanische Methode,
3. die österreichische Methode

und ist von diesen Methoden die französische am besten. Diese Methode wird auch jetzt immer mehr in Amerika eingeführt, da im Laufe der Jahre durch die unvernünftige Harzung ganze Waldungen zugrunde gegangen sind. In früheren Jahren war die Menge Terpentin genügend, welche freiwillig aus dem Baume austrat. Da aber die Produktion infolge des gestiegenen Konsums mit der Zeit nicht mehr genügte, mußte man auf künstliche Art dieselbe zu erhöhen suchen, und so kamen die drei Methoden der Harzung auf. Der Baum selbst wird hierbei mehr oder weniger verwundet. Bei einer vernünftigen Arbeit ist kein merklicher Schaden an dem Baume zu beobachten; artet dieselbe aber aus, dann geht der Baum zugrunde.

Von den gewonnenen Terpentinen kommt nur der kleinere Teil im naturellen Zustande in den Handel. Der weitaus größere Teil wird weiter verarbeitet, indem er einer Destillation unterworfen wird. Auf diese Weiterverarbeitung wird weiter unten eingegangen werden.

Von den Aufarbeitungsmethoden für Rohterpentin ist diejenige für uns am wichtigsten, welche in Nordamerika eingeführt wird.

Zur Destillation der Rohterpentine verwendet man in Amerika kupferne, an den Seiten eingemauerte Kessel, die oben eine Öffnung zum Aufsetzen des Helmes haben. Dieser steht mit einer Kühlschlange in Verbindung und entweichen durch ihn die Dämpfe von Wasser und Terpentinöl, welche sich dann in der Kühlschlange verdichten und in untergestellte Tanks abfließen. Hier trennt sich das Wasser von dem Terpentinöl und kann leicht abgezogen werden.

Der Rohterpentin wird in die kupfernen Kessel gebracht und durch direkte Feuerung etwas über den Schmelzpunkt erwärmt. Auf dieser Temperatur hält man den Kessel bis zum Ende der Destillation, während gleichzeitig ein dünner Strahl lauwarmen Wassers eingeführt wird.

Ist die Destillation beendet, entfernt man die Feuer und läßt den Rückstand (das Kolophonium) durch eine am Boden befindliche Öffnung ab. Das Harz wird durch Baumwolltücher filtriert und in große Bassins gefüllt. Aus diesen füllt man es in Fässer, in denen es erstarrt und fest wird. Die Farbe des Kolopho-

niums ist sehr verschieden. Das gewonnene Terpentinöl ist klar und durchsichtig und riecht angenehm aromatisch.

Ein Verfahren zur Aufarbeitung der Rohterpentine hat Boleg in „Chem. Rev. Fett-Harz-Ind.“ 1907, Heft 11, mitgeteilt.

In Österreich wird die Aufarbeitung der Rohterpentine in den sogenannten „Pechhütten“ vorgenommen. Je nach dem Rohmaterial erhält man 12 bis 22% Terpentinöl. Wird die Destillation unterbrochen, dann erhält man den „dicken Terpentin“, bei vorsichtigem Arbeiten den „goldfeinen Terpentin“, welcher klarer und heller ist als der dicke Terpentin.

Zur Aufarbeitung der Rohterpentine in Frankreich werden meist große Dampfapparate benutzt. Die gebräuchlichsten sind:

Verbesserter Destillierapparat von Landais,
Destillierapparat Dorian,
Destillierapparat Germox.

Bei der Aufarbeitung der Terpentine erhält man immer als Destillat Terpentinöl und als Rückstand Kolophonium. Kolophonium ist glasglänzend und weingelb bis dunkelschwarzbraun. Es erweicht bei 70° C, schmilzt bei 100 bis 130° C. Das spezifische Gewicht ist bei 15° C 1·070 bis 1·100.

Im naturellen Zustande können wir das Kolophonium nicht verwenden; es muß einer besonderen Operation, der Härtung, unterworfen werden. Diese Härtung wird entweder mit Kalk oder mit Zinkpräparaten vorgenommen, derart, daß man das Harz verflüssigt und dem geschmolzenen Harze die aus der Säurezahl berechnete Menge Kalk beifügt. Der Kesselinhalt wird vorsichtig so lange erhitzt, bis die Masse aufgehört hat zu schäumen und klar ist, das heißt, keine ungelösten Kalkteilchen mehr darin enthalten sind. Gewöhnlich wird die Härtung erst bei der Fabrikation der Lacke in einer Operation verbunden.

Die Handelsmarken für amerikanisches Kolophonium sind:

WW	= Water withe	F	= Grod Nr. 3
WG	= Window glas	E	= Nr. 4
N	= Extra Pale	D	= Grod strain
M	= Pale	C	= strain
K	= low Pale	B	= common strain
J	= Grod Nr. 1	A	= black.
H	= Nr. 2		

Die Marke WW wird am besten bezahlt, repräsentiert auch die beste Sorte, während A die billigste und dunkelste Sorte ist.

Für die Löslichkeit fanden v. Schmidt und Erban folgende Werte:

Alkohol	vollständig löslich
Äther	" "
Methylalkohol	" "
Amylalkohol	" "
Benzol	" "
Petroläther	fast ganz löslich
Azeton	vollständig löslich
Eisessig	" "
Chloroform	" "
Schwefelkohlenstoff	" "
Terpentinöl	" "

Nach K. Dieterich soll Kolophonium eine Säurezahl von 145 bis 185 haben.

Über den Chemismus des Kolophoniums habe ich bereits in „Farbe und Lack", 1912, Heft 12, 13, berichtet. Siehe ferner „Farben-Zeitung", Berlin, 27. Jahrgang, 1921/22, S. 156 ff.

Oft wird Kolophonium noch einer trockenen Destillation unterworfen. Nach M. Lach soll man bei richtig geleiteter Destillation erhalten:

1. Pinolin (Harzgeist, Harzessig, Harzspiritus);
2. Kochöl (Gemenge von Pinolin und Pechölen);
3. Pechöl, als einzig raffinierbares Öl;
4. Blauöl;
5. Brandöl.

Boleg gibt an, daß man aus 5000 kg Kolophonium bei einmaliger Destillation folgende Destillate erhält:

a) 300 bis 400 kg Harzessig (Pinolin) einschließlich des Sauerwassers, und zwar etwas über die Hälfte davon als Vorlauf und den Rest fraktionsweise am zweiten Kondensationsauslauf; es entspricht dies einer Ausbeute von 6 bis 8%.

b) 2500 bis 2750 kg helles Harzöl (sogenanntes Blondöl) zu Raffinationszwecken; Ausbeute 50 bis 55%.

c) 1000 bis 750 kg blaues Harzöl oder Blauöl zu Raffinationszwecken; Ausbeute 20 bis 25%.

d) 300 bis 350 kg grünes Harzöl oder Grünöl; Ausbeute 6 bis 7%.

e) 750 bis 900 kg Rückstand und Gase = 15 bis 18%. Die Gase machen 5 bis 7% aus und werden gleich mitverbraucht.

Zur Destillation des Kolophoniums sind auch verschiedene Apparate konstruiert worden, so von Boleg, Rabaté, Hirzel u. a. m. Die gewonnenen Harzöle werden dann noch gereinigt (raffiniert) und so in den Handel gebracht, wo sie mannigfache Verwendung finden.

Man hat ferner versucht, Palmenharz, Kautschukharz, Cumaronharz, synthetische Harze usw. in der Lacktechnik nutzbar zu machen, doch mit wenig Erfolg. Jedenfalls sind diese Harze noch zu wenig bekannt, um ein sicheres Urteil zu bilden, und Erfahrungen, die man mit diesen Harzen machte, sind bisher nicht an die Öffentlichkeit gekommen. Eine Ausnahme dürfte das Cumaronharz machen, welches in der Kriegszeit in großen Mengen verarbeitet wurde. Die Erfahrungen mit diesem Produkt sind aber derartige gewesen, daß man heute von einer Verwendung ganz abgekommen ist.

Das Dammarharz

stammt von Dammara orientalis, welche auf den ostindischen Inseln kultiviert wird. Man gewinnt das Harz durch Einschnitte, welche in die Stämme gemacht werden, oder sammelt die freiwillig ausgeflossenen Massen. Das Dammarharz bildet tropfenförmige Massen von der Größe eines kleines Apfels oder auch größere eiszapfenähnliche Stücke, welche farblos oder sehr hellgelb gefärbt und glatt sind.

Schon die Handwärme reicht aus, um Dammar klebrig zu machen, und durch Reiben mit dem Finger schleift sich Pulver ab. Bei 75° wird Dammar ganz weich, bildet bei 100° eine dickflüssige, bei 150° eine ganz dünnflüssige Masse. In heißem Weingeist ist es löslich, am leichtesten in Terpentinöl, Petroläther und Benzol. Jene Sorte, welche als Dammara australis in den Handel kommt, ist Kaurikopal.

Das Dammarharz liefert sehr schöne, weiße Lacke, welche jedoch minder hart und dauerhaft sind als die mit Kopal bereiteten. Bisweilen wird auch dem Kopallack Dammarlack zugesetzt, um denselben heller zu erhalten.

Das Elemiharz

stammt von Bäumen aus der Familie der Burseraceae und wird in Amerika, Ostindien und auf Manila gewonnen. Das Elemi bildet entweder einen sehr dicken, gelblichweißen Balsam von starkem aromatischen Geruch und Geschmack, wie das Manila-Elemi, oder feste plattenförmige Massen, wie das mexikanische Elemi, welches einen muscheligen Bruch von schwach gelber Farbe zeigt, an der Luft milchweiß wird und sich mit einem weißen Kristallmehl überzieht.

Das Elemiharz ist als ein Übergangsprodukt zu betrachten; man findet in demselben nebst zwei verschiedenen Harzen, von denen das eine in kaltem, das andere in heißem Weingeist löslich ist, noch wechselnde Mengen von ätherischem Öl. Das Elemiharz wird seltener für sich auf Lacke verarbeitet, wohl aber dient es häufig als Zusatz zu verschiedenen Lacken, indem es diesen die Eigenschaft nehmen soll, beim Trocknen spröde zu werden und zu springen. Versuche haben jedoch ergeben, daß dies nicht der Fall ist.

Die Guttapercha,

von einem ostindischen Baume, Isonandra Gutta, stammend, ist kein Harz in dem Sinne, wie die eben besprochenen, sondern eine dem Kautschuk verwandte Substanz, welche aus in den Baum gemachten Einschnitten ausfließt und an der Luft erhärtet. Die Guttapercha des Handels bildet bräunliche, zähe, bisweilen faserige Massen, welche bei etwa 60° vollkommen plastisch werden und bei 120° schmelzen. In Schwefelkohlenstoff und Chloroform sowie in Petroleumäther löst sich die Guttapercha leicht und hinterbleibt nach dem Verdunsten des Lösungsmittels als ein wasserdichter Überzug.

Der Kautschuk,

Federharz, Gummi elasticum, ist der eingedickte Milchsaft verschiedener in den Tropenländern heimischer Bäume, findet sich jedoch auch, freilich in für die Industrie nicht benutzbaren Mengen, in unseren europäischen Wolfsmilcharten. Er bildet eine aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzte, zähe, höchst elastische Masse, welche sich in den meisten der bekannten Lösungsmittel nur zum Teile löst, während der Rest stark aufquillt und sich am

leichtesten in den flüchtigen Produkten auflöst, welche man bei der trockenen Destillation des Kautschuks selbst gewinnt. Der Kautschuk ist zum Zwecke der Herstellung wasserdichter Lacke sehr wichtig geworden.

Man unterscheidet im Handel neben dem gemeinen Kautschuk auch noch den vulkanisierten und den Hartkautschuk. Der vulkanisierte Kautschuk ist von grauer Farbe, wird durch Behandeln des gewöhnlichen Kautschuks mit Schwefel gewonnen und ist für die Zwecke der Lack- und Firnisfabrikation nicht verwendbar. Der Hartkautschuk wird ebenfalls durch chemische Bearbeitung des Kautschuks gewonnen; er bildet harte Massen von schwarzer Farbe, welche einigermaßen dem Büffelhorne gleichen (die Kautschukkämme bestehen aus denselben) und läßt sich zur Darstellung einiger sehr wichtiger Lacke verwenden.

Der Mastix

kommt hauptsächlich von der Insel Chios in den Handel, wo er aus Einschnitten in die Stämme von Pistacia Lentiscus gewonnen wird, und bildet rundliche, erbsengroße Massen von gelblicher Farbe, aromatischem Geschmacke und (beim Erhitzen) angenehmem Geruch. Er schmilzt bei 108°. Der Mastix löst sich in kaltem Weingeist zum Teile, vollständig jedoch in kochendem Alkohol. In neuerer Zeit kommt neben dem chiotischen Mastix auch ein als Bombaymastix aus Ostindien stammendes Harz im Handel vor, welches in seinen Eigenschaften einige Ähnlichkeit mit dem Mastix besitzt.

Der Sandarak

quillt aus der Rinde einer in Nordafrika heimischen Zypressenart Callitris quadrivalvis und bildet tränenförmige Massen von weingelber bis brauner Farbe. Er schmilzt bei 145° unter Entwicklung eines aromatischen Geruches; in Weingeist ist er nur teilweise löslich. Der sogenannte deutsche Sandarak ist in seinen Eigenschaften von dem echten ganz verschieden und besteht aus dem Harze des Wacholderstrauches (Juniperus communis).

Der Schellack,

richtiger Shell-lack, d. i. Schalenlack, genannt, fließt infolge der durch eine Schildlausart an den Ästen gewisser ostindischer Bäume

gemachten Verletzungen aus und erhärtet gleichzeitig mit einem schön roten Farbstoff, welchen man als Lack-dye = Färbelack, bezeichnet. Das von dem Farbstoffe getrennte Harz ist Schellack, der in mehreren Sorten im Handel vorkommt, welche je nach der Farbe als Rubinschellack, blonder Schellack usw. bezeichnet werden. Der Schellack ist im allgemeinen hellgelb bis braun oder rotbraun, und löst sich ziemlich leicht in starkem Alkohol; die Lösung bildet einen sehr häufig angewendeten Lack, die sogenannte Tischlerpolitur.

Durch Behandeln der Lösung von Schellack mit Knochenkohle oder durch Behandeln mit einer Chlorkalklösung läßt sich Schellack vollständig zu weißen, seideartig glänzenden Massen bleichen. Da der gebleichte Schellack ungewöhnlich hoch im Preise steht, so werden viele Fabrikanten es vorziehen, die Bleichung selbst vorzunehmen.

Das Bleichen mit Chlorkalk. Man bereitet sich eine Lösung von 1 kg Chlorkalk in 1 kg Wasser und versetzt diese solange mit Sodalösung, als noch ein Niederschlag entsteht. Die klar abgegossene Flüssigkeit wird zu 10 l weingeistiger Schellacklösung gefügt und geschüttelt, worauf man das Ganze solange stehen läßt, bis man an der Farbe der Flüssigkeit die eingetretene Bleichung erkennt; sie erfolgt in einem Zeitraume von einer halben bis einer ganzen Stunde und geht unter Einwirkung von direktem Sonnenlichte rascher vor sich als im zerstreuten Lichte. Zu der gebleichten Flüssigkeit, welche in einen geräumigen Steinzeugtopf oder in ein emailliertes Gefäß gegossen wird, setzt man solange Salzsäure, als sich noch Harz ausscheidet. Wegen der starken Chlorentwicklung, die hierbei eintritt, soll der Säurezusatz im Freien geschehen. Das auf Zusatz der Säure ausfallende Harz ist nur mehr ganz schwach gelb gefärbt und gibt an Wasser in der Kochhitze die letzten Reste des Farbstoffes ab. Für die Zwecke der Lackfabrikanten ist es selbstverständlich ganz überflüssig, den gebleichten Schellack in jene weißen Seidensträhnen oft täuschend ähnliche Form zu bringen, in welcher er im Handel vorkommt.

Man kann das Bleichen des Schellacks auch mit Umgehung des kostspieligen Weingeistzusatzes ausführen und kocht zu dem Ende 40 Teile Schellack mit 10 Teilen Soda und 150 Teilen Wasser bis zur vollständigen Lösung des Harzes, läßt die Flüssig-

keit durch Ruhen klar werden, zieht sie von dem Bodensatze ab, setzt eine klare Lösung von 40 Teilen Chlorkalk in 40 Teilen Wasser hinzu, läßt die Flüssigkeiten 24 bis 48 Stunden stehen, setzt dann solange Salzsäure zu, als noch ein Niederschlag entsteht, und wäscht diesen mit Wasser aus, bis letzteres nicht mehr sauer reagiert.

Der Terpentin

stammt von den Nadelbäumen (Föhre, Fichte, Lärche) und ist, wie schon erwähnt, ein Mittelprodukt zwischen dem Terpentinöle und dem Fichtenharze. Im Handel unterscheidet man viele Sorten nach seiner Farbe und Dickflüssigkeit. Eine von der Lärche stammende honiggelbe und sehr zähflüssige Sorte von nicht unangenehmem Geruche ist der venezianische Terpentin.

Wegen seiner halbflüssigen Beschaffenheit wird auch der Terpentin zur Verminderung der Sprödigkeit gewisser Lacke und Firnisse angewendet.

Andere Stoffe, die ebenfalls in der Lackfabrikation verwendet werden, sind Wachs, Ceresin, Paraffin, Kollodiumwolle, Zelluloid usw. Ihre Eigenschaften sind folgende:

Das Wachs

ist das bekannte Produkt der Bienen. Im Handel unterscheidet man das natürliche oder gelbe Wachs und das gebleichte oder weiße Wachs; beide Sorten finden zur Bereitung einiger Lacke Anwendung. Das Wachs löst sich in kochendem Weingeist nur zum Teile, ganz aber in Äther, Terpentinöl, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Das im Handel vorkommende Wachs wird häufig mit einem dem Pflanzenreiche entstammenden Körper von wachsähnlichen Eigenschaften, dem sogenannten japanischen Wachs, arg verfälscht.

Das Ceresin.

Unter dem Namen Ceresin oder künstliches Wachs kommt eine wachsähnlich aussehende Masse in den Handel, welche man zu Fußbodenlacken verwenden kann; in chemischer Beziehung hat es mit dem Wachs nichts gemein; man gewinnt es bei der Verarbeitung des Ozokerites oder Erdwachses.

Das Paraffin,

eine im Teer enthaltene Substanz, welche in reinem Zustande eine weiße, wie Alabaster aussehende Masse bildet, die gegenwärtig häufig zu Kerzen verarbeitet wird, dient zur Herstellung einiger Lacke und zugleich dazu, deren Sprödigkeit zu verringern.

Die Kollodiumwolle oder Nitrozellulose.

Durch Behandeln von Baumwolle mit Salpetersäure erhält man je nach dem in Anwendung gebrachten Verfahren einen sehr explosiven Körper, die sogenannte Schießbaumwolle (Pyroxylin), oder einen Körper, welcher sich in einem Gemisch aus Äther und Alkohol leicht löst: Kollodiumwolle. Diese wird zur Darstellung einiger spezieller Lackarten angewendet.

Das Zelluloid.

Wenn man Kollodiumwolle mit Kampfer mengt und unter hohem Druck auf etwa 120° erhitzt, so entsteht eine weiße, hornartige Masse, welche man Zelluloid genannt hat; sie löst sich in Alkohol und Äther, und diese Auflösung liefert schöne dauerhafte Lacke. Man kann die Zelluloidlacke auch gleich unmittelbar aus der Kollodiumwolle darstellen, indem man sie in Alkoholäther löst, der Lösung Kampfer zufügt und die Flüssigkeit zum Lackieren verwendet. Nach Verflüchtigung des Lösungsmittels hinterbleibt auf dem betreffenden Gegenstand eine Zelluloidschicht.

VIII.
Hartharze und Harzester.

In neuerer Zeit sind verschiedene Verfahren bekannt geworden, um die Eigenschaften mancher Harze zu verbessern und wertvollere Produkte aus ihnen zu erzeugen. Diese Verbesserungen beziehen sich vor allem auf die Erhöhung des Erweichungspunktes, also auf die Vermehrung der Härte der Harze, weshalb man diese Erzeugnisse auch kurz als „gehärtete Harze" oder „Hartharze" bezeichnet. Man versteht darunter in der Lackindustrie in erster Linie geschmolzene Verbindungen von Metallen mit Harzsäuren.

Die Harzester, Harzsäureester, Lackester oder Esterharze sind eigentümliche Verbindungen, die aus Verbindungen von Harzen mit Glyzerin bestehen. Unter einem Ester versteht der Chemiker Verbindungen zwischen einer Säure und einem Alkohol. Die bekannten „Fruchtäther", zu denen auch das in der Lackindustrie als Lösungsmittel verwendete Amylazetat gehört, sind solche Verbindungen. Amylazetat ist beispielsweise Essigsäure-Amylester und wird durch Vereinigung von Amylalkohol mit Essigsäure bereitet. Auch das Glyzerin ist ein Alkohol im chemischen Sinne und vermag daher mit Säuren Ester zu binden. Treten nun Harzsäuren mit Glyzerin zusammen, so entstehen die Harzester, die große technische Bedeutung besitzen.

Über die Darstellung und die Eigenschaften dieser Verbindungen verdanken wir besonders Professor Max Bottler umfassende Mitteilungen. Er sagt hierüber in der „Chemischen Revue über die Fett- und Harzindustrie", Jahrgang 1910 und 1911, folgendes:

Um Hartharze herzustellen, werden einerseits die Harze mit Metalloxyden zusammengeschmolzen, anderseits aber auch nach verschiedenen Methoden in Esterverbindungen übergeführt. Man kann weicheren Harzen dadurch einen höheren Erweichungsgrad erteilen, daß die in ihnen enthaltenen Säuren ganz oder teilweise durch Kalk, Zink usw. gebunden werden. Der Schmelzpunkt von Weichharzen läßt sich aber auch in der Weise erhöhen, daß man sie bei gesteigerter Temperatur mit Luft oder Sauerstoff behandelt. Ein eigenartiges patentiertes Verfahren zum Erhöhen des Schmelzpunktes der Harze wendet Gentsch an, indem er die zur Überführung der in den Harzen enthaltenen Säuren in Salze erforderlichen Metallverbindungen in wässriger Lösung, beziehungsweise Aufschlämmung (wie z. B. bei unlöslichem Magnesiumhydroxyd) den Harzen zuführt. Über letzteres Verfahren wird später eingehend berichtet werden. Im allgemeinen bezeichnet man alle vorgenannten Verfahren, welche bezwecken, weicheren Harzen einen höheren Erweichungsgrad zu verleihen, als „Härten".

Das Härten wird vorzugsweise bei solchen Harzen ausgeführt, denen eine gewisse Klebrigkeit anhaftete und die infolgedessen auch in Verbindung mit trocknendem Öl nicht fest und hart auftrocknen, sondern unter dem Einflusse der Wärme erweichen und lange klebrig bleiben. Man härtet deshalb die Koniferen-

harze (besonders Kolophonium) und hin und wieder auch Dammar. Bei Kopalen führt man die oben erwähnte Behandlung (mit Kalk) streng genommen eigentlich nicht der Härtung wegen, sondern nur der „Entsäuerung“ halber aus. Es wird zu diesem Zwecke nur gebrannter Marmorkalk verwendet. Nach dem Verfahren von Konrad Zimmer in Frankfurt a. M. soll die Überführung der Harzsäuren in harzsaures Kalzium (bzw. Magnesium usw.) in der Weise erfolgen, daß man die Harze in erweichtem, geschmolzenem oder gelöstem Zustande mit Ätzkalk (Kalziumhydroxyd) oder kohlensaurem Kalzium oder einer anderen alkalischen Erde oder deren Karbonat (kohlensaures Magnesium usw.) versetzt. Obwohl Zimmer zur Bereitung von harzsaurem Kalzium (Harzkalk) kohlensauren Kalk (z. B. Marmor) verwenden läßt, so wurde doch erwiesen, daß es am zweckmäßigsten ist, nur gelöschten Kalk zu benutzen, welchen man aus sogenanntem „gebrannten Marmorkalk“ durch Löschen hergestellt hat. Der zur Erzeugung von Harzkalk dienende gelöschte Kalk kommt im Handel als „Härtepulver“ vor. Das Härtepulver muß klar löslich in Harz sein; es darf kein Kalziumsilikat und Kalziumkarbonat enthalten. Außerdem muß es völlig frei von Eisen sein; es darf kein zu niedriges spezifisches Gewicht aufweisen, da der Kalk sich sonst leicht zusammenballt und auf dem Harze schwimmt. Gentsch mengt die Metallverbindungen, wie schon oben bemerkt wurde, den Harzen in fein verteiltem Zustande bei, weil erfahrungsgemäß selbst fein pulverisierte Zusätze in dem Harze immer kleine Klümpchen bilden. Wenn man aber pulverförmigen gelöschten Kalk, von möglichst weißer Farbe, der die oben angeführten Eigenschaften besitzt, in kleinen Mengen in das zunächst auf zirka 180 bis 200° C erwärmte Harz (Kolophonium Schmelzpunkt 100 bis 130° C) einträgt, so kann die Klümpchenbildung vermieden werden. Die Temperatur erhöht man allmählich auf 270° C. Der gelöschte Kalk kann auch vorher mit Öl (Leinöl, Harzöl) zu einer Pasta abgerieben und in dieser Form in das geschmolzene Harz eingetragen werden. Ganz schneeweiße Kalke, wie Wiesen- und Tuffkalke, sind wegen ihres hohen Silikatgehaltes zur Bereitung von Harzkalk ungeeignet. Zum Löschen des gebrannten Kalkes wird nur so viel Wasser verwendet, als nötig ist, um unter Dampf und Erhitzen ein feines Pulver zu erhalten. Gebrannter Kalk und Wasser bilden Kalziumhydroxyd (Ätzkalk). Da der Ätzkalk leicht

Kohlensäure aus der Luft aufnimmt und sich in Kalziumkarbonat und Wasser umsetzt, so darf man nur ganz frisch gelöschten Kalk zum Härten von Harzen benutzen.

Nur mit dem Kalzium des Ätzkalkes verbindet sich die Harzsäure zu harzsaurem Kalzium; diese Verbindung entsteht, wenn man das Kolophonium bis zur Dünnflüssigkeit (siehe oben) erwärmt und vorerst stärkeres Erhitzen beim Eintragen des pulverförmigen gelöschten Kalkes vermeidet. Erst dann, wenn sich das geschmolzene Kolophonium mit dem Kalziumhydroxyd innig gemengt hat, wird die Temperatur bis zum Eintreten der Reaktion erhöht.

Wie schon oben bemerkt wurde, kann Härtepulver (zu beziehen von Dr. F. Wilhelmi, Fabrik chem. Produkte, Leipzig-Taucha) in vorzüglicher Qualität im Handel bezogen werden. Will man aber pulverförmigen gelöschten Kalk selbst darstellen, so müssen schöne weiße Stücke von reinem Ätzkalk auf einer harten Unterlage ausgebreitet und mit wenig Wasser übergossen werden. Das Übergießen setzt man in Pausen fort, bis der Kalk beginnt, sich zu erhitzen und zu dampfen. Er zerfällt hierbei in Pulver, welches nach dem Erkalten rasch abgesiebt wird.

Von dem Härtepulver werden, je nachdem das herzustellende Hartharz zur Bereitung von Fußbodenlacken oder Möbel- und Dekorationslacken dienen soll, Mengen von 5 bis 11 % verwendet. In den meisten Fällen gebraucht man nur 5 %, da dann das erzielte Produkt den gewöhnlich gestellten Anforderungen entspricht. Durch einen Gehalt von 5 % Kalk erhöht sich der Schmelzpunkt des Harzes um zirka 50 bis 60° C. Bei Verwendung von 10 % frisch gelöschten Kalkes erhält man einen Harzkalk, welcher sich mit Blei- und Zinkfarben nicht mehr verdickt; mit noch größeren Mengen Kalk resultieren Verbindungen, welche bei der gewöhnlichen Schmelztemperatur eine bröcklige, teigartige, beim Erkalten harte Masse bilden, welche sich nicht mehr verflüssigen, jedoch in trocknendem Öle lösen läßt. Bei Verwendung eines Zusatzes von 10 bis 11 % des gelöschten Kalkes können die Säuren des Kolophoniums nahezu neutralisiert werden. Jedoch ist es nicht möglich, eine völlige Sättigung der Säuren zu erzielen. Bei hoch gehärteten Harzen lassen sich die letzten Anteile Kalk nicht gänzlich in Lösung bringen, und es wird deshalb stets etwas freier Kalk in ihnen enthalten sein. Der Schmelzpunkt des Harzes (Kolophonium) kann auch durch größere Mengen Kalk

nicht mehr wesentlich erhöht werden. Im allgemeinen sind die mit Hilfe von harzsaurem Kalzium hergestellten Lacke nicht besonders widerstandsfähig gegen Wasser.

Behufs Herstellung harzsaurer Verbindungen und speziell des harzsauren Kalkes wird das in Stücke zerschlagene Kolophonium in einen geräumigen eisernen Kessel zunächst auf 180° C erhitzt; das Harz beginnt dann zu dampfen. Man trägt dann bei dieser Temperatur das feinpulverige Härtepulver in kleinen Mengen und unter fortwährendem Umrühren ein. Von neuem wird vom Härtepulver nur dann zugesetzt, wenn die vorher eingetragene Portion bereits gebunden wurde. Während der Operation überzeugt man sich durch Aufstreichen von Proben auf eine Glastafel, ob die Schmelze klar ist und keine unveränderten Teilchen mehr enthält. Wenn sichtbare Verdickung eintritt, steigert man die Temperatur bis auf 200° C und erhöht dann, wie schon angegeben wurde, die Temperatur nach und nach bis auf 270° C. Wenn die Reaktion beendet ist, sorgt man für Erniedrigung der Temperatur, um das Dunklerfärben zu vermeiden. Die fertige Schmelze wird abgelassen und nach dem Erstarren zermahlen.

Wie schon bemerkt wurde, härtet man hin und wieder auch Dammarharz, das eine geringe Härte besitzt und schon durch die Handwärme etwas trübe und klebrig werden kann. Man verfährt beim Härten wie beim Kolophonium. Das Dammarharz wird bei 75° C dick und bei 175° C dünnflüssig und klar; es kommen aber auch Dammarharze vor, welche erst zwischen 180 und 200° C schmelzen. Zum Härten verwendet man von dem früher erwähnten pulverförmigen gelöschten Kalk (Härtepulver) 2 bis 5%. Dammar enthält zirka 23% Harzsäure (Dammarolsäure). Kopale werden mit gebranntem Marmorkalk in erster Linie behufs Entsäuerung behandelt. Vom Manilakopal unterscheidet man bekanntlich härtere und weichere Sorten; letztere schmelzen leicht bei zirka 112° C (härtere bei 140 bis 145° C). Manilakopal besteht außer 12% Resen größtenteils aus freien Harzsäuren. Kaurikopal enthält neben etwas Resen nur freie Harzsäuren und Hymenaeakopal (südamerikanischer Kopal) ist fast nur aus freien Harz- oder Resinolsäuren zusammengesetzt. Solchen weicheren säurereichen Harzen kann man durch das Härten, bzw. Entsäuern einen höheren Erweichungsgrad verleihen. Zur Erreichung dieses Zweckes genügt es in den meisten Fällen, wenn man in das geschmolzene Harz

2 bis 3 % des oben erwähnten Härtepulvers (pulverförmigen gelöschten Kalk) allmählich einträgt. Auch zum Entsäuern der viel freie Harzsäure enthaltenden harten ostafrikanischen Kopale verwendet man nur selten einen höheren Zusatz als 2 bis 3 %. Dem im Handel vorkommenden Härtepulver (gelöschten Marmorkalk) ist häufig auch ein Trockenstoff (Mangan usw.) beigemengt. Im allgemeinen werden Kopale mit pulverförmigem gelöschten Kalk nur selten erhärtet, bzw. entsäuert, da das gebildete kopalsaure Salz nicht immer glatt in Terpentinöl, Leinöl usw. löslich ist. Wird z. B. Manilakopal mit Kalk gehärtet, so entsteht mankopalolsaures Kalzium, das sich in den meisten in der Lackfabrikation gebräuchlichen Lösungsmitteln nur teilweise löst. Über das Verhalten der einzelnen kopalsauren Verbindungen zu den verschiedenen Lösungsmitteln (Terpentinöl, Spiritus) soll später berichtet werden.

Erwähnenswert erscheinen die Verbindungen der Tonerde mit den Kopalsäuren, da man sie in der Praxis zur Herstellung von Hartmattlacken verwendet. Wird gefällte Tonerde mit einem Lack zusammengerührt, den man mittels eines stark säurehaltigen Kopals, wie z. B. Manilakopal (80 % freie Harzsäuren enthaltend), herstellte, so bildet sich mankopalsaure Tonerde, welche in dem Lack aufquillt und einen matten Anstrich liefert. Da letzterer sehr hart wird, so bezeichnet man einen solchen Lack als „Hartmattlack". F. Wachendorf erhielt ein Patent (D. R. P. Nr. 180.148, vom 4. April 1905 ab übertragen auf die Firma Herbig-Haarhaus, Köln-Bickendorf) für ein Verfahren zur Herstellung von nicht nachklebenden oder erweichenden, durch Wasser unangreifbaren Anstrichmitteln zur Erzeugung mattglänzender Überzüge (Hartmattlacken), dadurch gekennzeichnet, daß ein trocknendes, fettes Öl oder ein fetter Öllack mit basischen Tonerdeverbindungen (Aluminiumhydroxyd usw.) vermischt wird.

Es dürfte hier zu bemerken sein, daß nach Andés harzsaure Metall- und Erdkaliverbindungen in Monochlorbenzol löslich sind. Eine Lösung von gehärtetem Kolophonium in einem Gemisch von Monochlorbenzol und Spiritus soll klar sein und gleichmäßig matt auftrocknen; sie könnte deshalb auch als Mattlack Verwendung finden. Bittererde (gebrannte Magnesia) und Zink (Zinkweiß) können zum Härten von Kolophonium verwendet werden, aber die Methoden behufs Erzielung brauchbarer Produkte sind ziemlich umständlich; man muß auch sehr vorsichtig arbeiten. Da der Schmelzpunkt des

harzsauren Magnesiums bei zirka 90° C liegt, so würde sich Ma
nesia überhaupt nur zum Härten solcher Koniferen- und ander
Weichharze eignen, deren Schmelzpunkt niedriger ist. Hingegen kan
der Schmelzpunkt des Kolophoniums durch Zink wesentlich erhö
werden. Geschmolzenes harzsaures Zink kann direkt als sogenannt
„Kopalersatz" für billige Lacke dienen.

Nach dem patentierten Verfahren von Melville soll m
— behufs Bereitung von Harzzink — das Harz (Kolophoniu
in einem gewöhnlichen offenen oder geschlossenen Schmelzkes
schmelzen und dem geschmolzenen Harze, wenn es flüssige Kon
stenz (bei zirka 110° C) angenommen hat, pulverisiertes Zinkox
im Verhältnis von 2½, 5, 7½ bis zu 25 Gewichtsteilen
100 Gewichtsteilen Kolophonium zusetzen. Das Ganze wird g
durchgerührt, damit sich Kolophonium und Oxyd innig miteinand
verbinden. Sodann erhöht man die Temperatur allmählich unt
beständigem Rühren, bis bei etwa 185° C die Reaktion eintri
was an den durch die Masse an die Oberfläche emporsteigend
Gasbläschen erkannt wird. Die Temperatur von 185° C behä
man noch einige Minuten bei, wobei dann die Masse dick u
hart wird. Um dem Produkt ein schönes Aussehen zu verleihe
kann man die Operation durch weitere Steigerung der Temp
ratur auf ungefähr 205° C (oder mehr), wenn der Zinkoxydzus
groß war, fortsetzen. Die von Melville angegebene Men
Zinkoxyd ist zu groß, denn ein Zusatz von 4 bis 5% Zinkoxyd ve
dickt die Schmelze derart, daß sie nicht mehr gerührt werden kan

Nach einer anderen, besseren Methode wird zunächst d
Kolophonium geschmolzen und dann auf zirka 200° C weiter e
hitzt. Um eine gleichmäßige Verteilung des Härtemittels zu b
wirken, vermischt man 5% trockenes feingesiebtes Zinkoxyd m
etwas Leinöl, verreibt auf einer Farbreibmaschine und läßt dan
das Gemenge allmählich in das geschmolzene Harz einlaufen. B
stärkerem Erhitzen tritt nach einiger Zeit die Reaktion ein; d
Masse verdickt sich aber nach und nach und wird brockig. Es en
wickeln sich dabei unangenehm riechende Dämpfe, die mittels Abzug
entfernt werden müssen. Man nimmt sodann das Schmelzgefäß vo
Feuer und läßt die Masse erkalten. Letztere besitzt eine solche Härte, d
sie mittels Stemmeisens und Hammers aus dem Gefäß herausg
schlagen werden muß. Man zermahlt die Masse und erhitzt sie m
Leinölfirnis; das entstandene harzsaure Zink und das gebräunte u

teilweise fast verbrannte Kolophonium lösen sich in dem Firnis nicht völlig auf, es bildet sich vielmehr eine grießliche Masse, die bei geringem Erwärmen in Terpentinöl löslich ist. Da sich die oben erwähnte brockige Masse durch Schmelzen nicht verflüssigen läßt, verwandelt man sie nach dem Erkaltenlassen in Pulver und erhitzt letzteres weit über 250° C, wobei sie sich unter Entwicklung unangenehm riechender Dämpfe verflüssigt. Das flüssige Produkt läßt man erkalten; es bildet nach völligem Erkalten eine ziemlich dunkelrotbraun gefärbte harte Masse, welche jedoch noch das Klebegefühl des Kolophoniums besitzt. Letztere Masse wird zermahlen, und mit zirka 10% Leinölfirnis zusammengeschmolzen. Nach dem Flüssigwerden mischt man zum Verdünnen Kohlenwasserstoffe bei und erwirkt unter leichtem Erwärmen die Lösung. Das erzeugte Produkt eignet sich für die Zwecke der Lackfabrikation und entspricht im allgemeinen den Anforderungen; eine beim Verarbeiten desselben, z. B. beim Zusammenreiben mit Bleifarben, eintretende geringe Verdickung kann durch Beigabe weiterer geringer Mengen von Leinölfirnis völlig beseitigt werden.

Die Trockenwirkung des harzsauren Zinks ist nicht unbeträchtlich. Jedoch stellt man das harzsaure Zink — behufs seiner Verwendung als Trockenmittel — am besten durch Fällung einer Harzseifenlösung mit Zinkvitriollösung her. Das gefällte Präparat muß in dünner Schicht auf einer Horde bei 30 bis 35° C getrocknet und schließlich zu einem feinen Pulver zermahlen werden.

Man verwendet das harzsaure Zink meist in Mischung mit anderen Sikkativen. Melville verwendet bei seinem patentierten Verfahren zur Herstellung dunklerer Hartharze auch Mangan-, Blei- oder Eisenoxyd; es bilden sich dann harzsaures Mangan, Blei usw. Als das bessere Sikkativ ist das harzsaure Mangan anzusehen; Manganfirnisse geben auch härtere und widerstandsfähigere Anstriche als Bleifirnisse. Wird zum Härten des Kolophoniums Manganoxyd benutzt, so enthält ein derart erzeugtes Produkt auch schon Trockenstoff.

Um den Schmelzpunkt von Harzen zu erhöhen, soll nach dem bereits erwähnten Verfahren von Gentsch das Harz (Kolophonium usw.) in einem geeigneten Kessel bis auf zirka 200° C erhitzt und dem geschmolzenen Harze das in Wasser gelöste, bzw. aufgeschlämmte Härtemittel (z. B. unlösliches Magnesiumhydroxyd) tropfenweise mittels eines mit Rührwerk versehenen Behälters bei-

gefügt werden. Die Harzmasse rührt man von Zeit zu Zeit um. Die Tropfen der wässrigen Lösung (bzw. Aufschlämmung) verdampfen sofort und werden auch infolge der dem Harze innewohnenden Hitze von 200° C teilweise zersetzt, wobei sich das Produkt immer mehr verdickt. Wenn die Masse die gewünschte Dicke erreicht hat, stellt man den Zufluß der Flüssigkeit ab und erhitzt noch eine Zeitlang weiter, um alles überschüssige Wasser sicher zu entfernen. Durch die Beimischung der im gelösten oder aufgeschlämmten Zustande befindlichen Metallmassen soll sich ein gleichmäßigeres Produkt erzielen lassen als bei dem Zusatz der festen Metalloxyde.

Wie schon bemerkt wurde, können Kolophonium und andere Weichharze auch durch Behandlung mittels Luft oder Sauerstoff gehärtet werden. So sollen nach einem englischen Patent (Englisches Patent 7625 vom 3. April 1901) Kolophonium und andere Weichharze für die Verwendung zur Lackfabrikation dadurch hart gemacht werden, daß man Sauerstoff oder Luft hindurchleitet durch ein Gemenge des geschmolzenen Harzes mit oder ohne trockende Öle und mit oder ohne Blei-, Mangan- oder anderen Salzen der Harzsäuren oder Ölsäuren, Bleiglätte, Mennige, Mangansuperoxyd oder andere Metalloxyde oder -Salze, wie Manganborat oder Manganoxalat, oder Platinmohr oder andere trocknende oder oxydierende Mittel. Den Prozeß kann man durch Erhöhung der Temperatur beschleunigen und unter Druck ausführen.

Nach einem anderen Verfahren (Österreichisches Patent 4263 von Eug. und Max Schaal) wird über gepulvertes, in dünner Schicht ausgebreitetes Kolophonium bei allmählich steigender, aber jedenfalls unter dem jeweiligen Schmelzpunkte des Harzes liegender Temperatur so lange Luft geleitet, bis der Schmelzpunkt nicht mehr wesentlich steigt, wovon man sich durch kleine Proben leicht überzeugen kann. Durch Peitschen des geschmolzenen Harzes oder durch Zerstäuben mittels eines Luftstromes läßt sich die erforderliche feine Verteilung des Harzes erreichen; das fein verteilte Harz wird dann — wie vorstehend angegeben wurde — weiter behandelt.

Nach dieser Methode gehärtetes Harz kann man direkt wie Kopal oder Bernstein verarbeiten. Soll der Schmelzpunkt noch weiter erhöht werden, so unterzieht man das erzielte Produkt ähnlich wie Bernstein einem Schmelzprozeß, pulvert von neuem

und wiederholt den eben angeführten Prozeß. Durch dieses Härtungsverfahren wird schließlich ein Kopal-, bzw. Bernsteinersatz erzeugt, dessen Schmelzpunkt dem des Kopals, bzw. Bernsteins nahekommt oder denselben sogar erreicht. Nicht nur auf das Kolophonium, die freie Harzsäure, sondern auch auf seine bereits erwähnten, mehr oder weniger gesättigten Verbindungen mit Kalk (Harzkalk, harzsaures Kalzium), Magnesia, Tonerde, Zink, Mangan, Blei sowie mit Glyzerin, Traubenzucker, Fruchtzucker, Rohrzucker und deren Mischungen, läßt sich das Verfahren anwenden. Andere Metalloxyd- und Alkoholverbindungen des Kolophoniums sind natürlich nicht ausgeschlossen. Charakteristisch für die nach letzteren Methoden gehärteten Harzverbindungen ist ihre wesentlich erhöhte Löslichkeit in Spiritus, die besonders bei den vorher nahezu unlöslichen, esterartigen Verbindungen auffällt. Um dieses Harzprodukt für die Lösung in Terpentinöl und fetten Ölen gefügig zu machen, müssen sie stets ebenso wie Kopal und Bernstein vorher einem Schmelzprozeß unterzogen werden.

Von weiteren ähnlichen Härtungsmethoden ist zunächst die von Daydé und Pitté anzuführen. Es wird bei diesem Verfahren durch geschmolzenes Harz mit oder ohne Zusatz von Leinöl oder einem anderen trocknenden Öl oder Trockenmitteln (Oleate, Resinate, Bleiglätte, Mennige, Mangansuperoxyd, Manganborat, Manganoxalat, auch Platinschwamm und analoge Körper) ein Luft- oder Sauerstoffstrom geleitet. Der Prozeß verläuft schneller bei höherer als bei niedriger Temperatur, aber man erhält dann ein dunkler gefärbtes Produkt; es kann mit oder ohne Druck gearbeitet werden.

Ein ganz ähnliches Verfahren wendet die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg zum Härten von Kolophonium und anderen Weichharzen an. Von trocknenden Ölen, die mit dem geschmolzenen Harze gemischt werden, ist hier außer Leinöl auch chinesisches Holzöl genannt.

Gehärtete Harzpräparate kommen im Handel unter verschiedenen Bezeichnungen, wie kurzweg „Hartharz", wozu die früher erwähnten Produkte Harzkalk (mit und ohne Trockenstoff), Harzzink, Harzmangan usw. gehören, dann als Elektronore, Holzölelektronore usw. vor; auch Dammarersatzextrakt findet sich im Handel. Bessere Sorten solcher Harzprodukte, darunter die meisten Elektronorkopale und Bernsteinelektronore, sind Kompo-

sitionen von geschmolzenem Kopal und Bernstein. Die Holzöl-elektronore lassen sich mit rohem Holzöl verarbeiten, ohne daß es nötig ist, es vorher zu präparieren.

Die Harzsäureester oder Lackester (Esterharze) werden aus den Lacken der Koniferen (Kolophonium) und anderen Harzen hergestellt. Diese Ester sind meist Verbindungen, welche man durch Vereinigung von Säuren mit Alkohol unter Wasserausscheidung gewinnt. Um Harzsäureester zu erzeugen, wendet man verschiedene Methoden an, von welchen hier nur diejenigen berücksichtigt werden sollen, mittels deren sich möglichst neutrale Hartharze erzielen lassen. Nach einem etwas modifizierten, von E. Schaal herrührenden Verfahren können harte Harze aus den Harzsäuren der Koniferen (Kolophonium, Fichtenharz, Burgunderharz) hergestellt werden, indem man Harz (100 Teile) auf 180 bis 210° C erhitzt und in die geschmolzene Masse allmählich unter beständigem Umrühren Glyzerin (10 bis 15 Teile) in dünnem Strahle einfließen läßt, am besten unterstützt man durch ein Vakuum von zirka 10 cm. Nach dem Glyzerinzusatz wird die Temperatur je nach Bedarf auf zirka 310° C erhöht, bis die Verbindung eingetreten ist. Es wird bei dieser Methode ein Überschuß von Glyzerin verwendet. Behufs Erzielung möglichst harter Produkte erhöht man das Vakuum so weit als möglich, um weichere Anteile abzutrennen. Die Destillation kann noch besonders durch Zufuhr leichtflüssiger Körper (Terpentinöl, Benzin, Harzöl) unterstützt werden. Schließlich können Oxyde und Hydroxyde des Kalziums und anderer Erdalkalimetalle, des Aluminiums und des Zinks zugesetzt werden; für dunklere Harzprodukte fügt man aber Oxyde und Hydroxyde des Mangans, Eisens usw. bei.

Nach E. Schaal soll man feingepulverten gebrannten Kalk (3 Teile), welcher mit gleichen oder mehr Teilen Leinöl oder Terpentinöl angerührt wurde, zusetzen und bis zur Lösung erhitzen. Alsdann läßt man die Produkte auf flachen Blechen erstarren, oder sie werden auch sofort zu Lacken und Firnissen verarbeitet. Im allgemeinen sind die Produkte um so beständiger, namentlich gegen Feuchtigkeit, Soda usw., je mehr die ätherartigen Verbindungen überwiegen, und um so härter, je mehr die Metallverbindungen vorherrschen. Die chemische Neutralität der Produkte bietet gegenüber den natürlichen Harzen, als deren Ersatz sie bei der Bereitung von Lacken und Firnissen dienen, noch besondere Vor-

teile: sie eignen sich namentlich zu solchen technischen Zwecken, bei denen Neutralität und chemische Inaktivität eine Rolle spielen. Man kann deshalb die erzielten Hartharze vorteilhaft zum Schutze und zur Isolierung von Metallen verwenden, welche durch die sauer reagierenden natürlichen Harze angegriffen werden. Aus letzterem Grunde entsäuert man auch, worauf schon früher hingewiesen wurde, säurereiche natürliche Kopale. Die Harzsäureester kommen unter verschiedenen Namen, wie Ester (Glyzerinester, Metallester usw.), Esterharze, Ambrolgummi, Lackester, Ester-Elektronore usw. im Handel vor. Sie bilden meist Bruchstücke einer geschmolzenen Masse, sind hellfarbig bis braun und durchscheinend bis völlig durchsichtig. Wie schon früher bemerkt wurde, stellt man auch Kompositionen von Esterpräparaten und geschmolzenen Kopalen her, wie z. B. die sogenannten Elektronor-Kopale und Bernstein-Elektronore.

Die Fabrikation der Ester hat in neuester Zeit bedeutende Fortschritte gemacht. Gegenwärtig erzeugt man Kopalester, welche sehr widerstandsfähig sind. Die mit letzterem Produkte hergestellten Lacke werden durch chemische Reagentien (starke Säuren, Laugen) und Mineralöl (Schmieröl) nicht angegriffen und widerstehen selbst verhältnismäßig hohen Temperaturen. Als Beweis möge ein Versuch dienen, der von G. Ruth (chemische Fabrik, Wandsbeck-Hamburg) ausgeführt wurde.

Man setzte verzinktes Blech (Weißblech), das mit einem — unter Verwendung von Kopalester — hergestellten Lokomotivlack gestrichen war, einem Mineralölbad von 180° C aus. Das Mineralölbad wurde zwei Tage lang je 10 Stunden — mithin während 20 Stunden — auf 180° C gehalten und alsdann das Mineralöl von dem gestrichenen Blech beseitigt. Es ergab sich, daß der Lackanstrich bei dieser Prozedur sowohl seine Härte als auch seinen schönen Hochglanz völlig beibehalten hatte.

Im Handel kommen die Esterharze in verschiedenen Qualitäten und Färbungen (meist hellgelb, gelb, hellblond, blond) vor. Die Esterharze enthalten entweder bereits die erforderlichen Trockenstoffe, so daß bei der Erzeugung der entsprechenden Lacke ein Zusatz von Sikkativ nicht nötig ist, oder es ist dies nicht der Fall und dann muß den fertigen Lacken — nach genügender Verdünnung — Sikkativ zugesetzt werden. Wenn richtig hergestellt, sind die Ester neutral. Die mit ihnen erzeugten Lacke

lassen sich mit Zink- und Bleifarben vermischen, ohne sich zu verdicken oder hart zu werden. Unter den künstlichen Hartharzen sind die Ester die wertvolleren. Man verwendet die Esterharze besonders zur Fabrikation von Außenlacken jeder Art. Letztere besitzen den großen Vorzug, daß sie allen Witterungseinflüssen sehr lange Zeit Trotz bieten und durch den Einfluß des Regenwassers und der Luftfeuchtigkeit nicht weich werden.

IX.

Die Farbstoffe.

Die Farbstoffe haben in der Lack- und Firnisfabrikation insofern Bedeutung, als sie zur Hervorbringung gewisser Farbentöne mancher Sorten benutzt werden und manche Firnisse und Lacke eine bestimmte Farbe haben müssen, wie dies z. B. bei dem sogenannten Vergolderfirnis der Fall ist, der immer von hochgelber Farbe verlangt wird. Die für unsere Zwecke angewendeten Farbstoffe sollen besonders zwei Eigenschaften besitzen, wenn sie wertvoll sein sollen: sie sollen durchsichtig sein und große Beständigkeit am Lichte besitzen. — In ersterer Beziehung befriedigen die in unserer Zeit so beliebt gewordenen sogenannten Teerfarben außerordentlich; in letzterer sind die älteren Farben, obwohl den Anilinfarben sehr an Schönheit nachstehend, diesen meist vorzuziehen.

Die Teerfarben

oder Anilinfarben werden aus dem Steinkohlenteer im großen fabriksmäßig dargestellt und sind in allen Nuancen und Farbentönen im Handel zu haben. Lacke, denen Anilinfarben zugesetzt worden sind, zeigen prächtige Farbenerscheinungen, namentlich dann, wenn sie auf einen Untergrund von Metall aufgetragen sind; wir erinnern z. B. an die außerordentlich schönen, metallglänzenden Farben, welche jene Zinnfolien zeigen, deren man sich zum Einwickeln feiner Schokolade usw. bedient oder mit welchen Flaschenkapseln überzogen werden. Leider zeigen manche dieser schönen Farben, wie erwähnt, nur geringe Haltbarkeit. Sie werden aber trotzdem wegen ihrer Billigkeit, Ausgiebigkeit und der Leichtigkeit wegen, mit der sie sich auflösen, jetzt fast allgemein

zum Färben von Lacken verwendet, daß sie die nachfolgend beschriebenen Farbstoffe, welche früher fast ausschließlich für diesen Zweck benutzt wurden, immer mehr verdrängen. Gewisse Farben — wie Grün und prachtvolles Violett — können überhaupt nur unter Anwendung von Teerfarben in den Lacken dargestellt werden.

Die Eigenschaften dieser früher ausschließlich in Gebrauch gewesenen, zum Färben der Lacke verwendeten Körper sind folgende:

Die Kurkuma,

im Drogenhandel Radix curcumae, kommt in zwei Sorten vor: die erste, Curcuma longa, bildet fingerlange, gegliederte Stücke von Bleistiftstärke, deren Äußeres gelblichgrau und geringelt aussieht, während das Innere dunkel orangegelb gefärbt und harzig beschaffen ist. Die zweite Sorte, die Curcuma rotunda, bildet Knollen von der Größe einer Nuß und stimmt in ihren Eigenschaften mit der Curcuma longa überein. Als beste Ware gilt die chinesische Kurkuma, nächst ihr die japanische; die mindeste Sorte ist Barbados-Kurkuma. Der Farbstoff der Kurkuma ist in Weingeist leicht löslich und hochgelb gefärbt, besitzt aber nur eine verhältnismäßig geringe Haltbarkeit am Lichte.

Das Drachenblut,

Sanguis draconis, ist ein Harz von tiefdunkelroter Farbe, welches von verschiedenen Dracaena-Arten, die sämtlich in den Tropenländern heimisch sind, sowie aus mehreren anderen Pflanzen gewonnen wird. Das Drachenblut kommt im Handel entweder in Form von kleinen Kugeln oder in Stangen von 3 dm Länge vor — in beiden Fällen in Blätter gewickelt — oder auch in unregelmäßigen, geflossen aussehenden Massen. Im Handel unterscheidet man viele Sorten dieser Ware, besonders aber ost- und westindisches und afrikanisches Drachenblut.

Das Drachenblut ist dunkelrot gefärbt, nur an den Kanten oder in sehr dünnen Stücken rot durchscheinend, auf den Bruchflächen stark glänzend. Es läßt sich leicht zerreiben und gibt beim Erhitzen einen dem des Storax ähnlichen Geruch von sich; das Pulver ist brennend karminrot gefärbt. Im Handel wird es stark verfälscht, ja es kommen sogar unter dem Namen Drachenblut

Produkte vor, welche aus Gummi, das mit Sandelholztinktur gefärbt wurde, bestehen. Echtes Drachenblut, an einer warmen Glastafel gestrichen, gibt einen Strich, welcher einem Blutstreifen sehr ähnlich ist, was bei gefälschter Ware nicht der Fall ist.

Das Gummigutt.

Das Gummigutt ist ein sogenanntes Gummiharz und besteht aus Gummi, Harz und einem hochgelben Farbstoff. Im Handel kommt es in sehr verschiedenen Formen, als Röhren-, Kuchen- und Brocken-Gummigutt vor. Das Gummigutt besteht aus dem eingekochten Milchsafte verschiedener Bäume aus der Familie der Guttiferen. Die Stücke sind im allgemeinen gelb oder braungelb, an der Oberfläche mit einem grünlichen Pulver überdeckt, und sind nur in ganz dünnen Splittern etwas durchscheinend.

Alkohol löst das Gummigutt nur zum Teile, Äther jedoch vollständig auf; mit Wasser bildet es eine Emulsion, d. h. eine milchartige Flüssigkeit, in welcher das Harz von den gelösten Stoffen in der Flüssigkeit schwebend erhalten wird.

Das Indigo.

Dieser prachtvolle blaue Farbstoff, welcher einer der beständigsten ist, die wir überhaupt kennen, stammt von der in Indien heimischen, aber auch in anderen tropischen Ländern kultivierten Indigopflanze Anil indigofera, aus der er durch einen eigentümlichen chemischen Prozeß abgeschieden wird, wird aber gegenwärtig fast nur mehr künstlich dargestellt. Die Kaufleute unterscheiden eine große Anzahl von Sorten, auf deren nähere Beschreibung wir hier nicht eingehen können. Man kaufe immer nur Indigo in Stücken, weil das gepulverte Produkt oft mit anderen blauen Farbstoffen stark verfälscht ist, und achte besonders auf ein Kennzeichen, welches stets eine gute Qualität der Ware anzeigt, nämlich darauf, daß die dunkelblauen Stücke, nach einer gewissen Richtung angesehen, einen schönen metallischen Kupferschimmer zeigen, der besonders stark hervortritt, wenn man durch Reiben mit dem Fingernagel die Fläche glättet. Der Indigo ist als solcher nicht in eine lösliche Form zu bringen, in der er sich einem Firnis oder Lack beimischen ließe; wenn man den auf das feinste gepulverten Indigo mit einem Firnis oder Lack verreibt, so erhält man zwar eine blaue, gut deckende Malerfarbe, aber kein durch-

sichtiges Produkt. Ein durch Indigo gefärbter, durchsichtiger, blauer Lack oder Firnis kann nur erhalten werden, wenn man den sogenannten Indigokarmin anwendet.

Indigokarmin wird auf folgende Weise dargestellt: Man pulvert Indigo auf das feinste, trocknet das Pulver in einem geräumigen Glasgefäß bei einer Temperatur von etwa 120° durch mehrere Stunden und übergießt das Pulver mit soviel rauchender Schwefelsäure, daß es davon gerade überdeckt ist. Es findet eine starke Aufblähung der Masse statt; man unterstützt die Einwirkung der Schwefelsäure durch Umrühren. Nach 24 Stunden verdünnt man die Flüssigkeit mit der zehnfachen Wassermenge, läßt absitzen und gießt von dem Bodensatze ab. Die Lösung wird so lange mit Pottasche versetzt, als noch ein Aufbrausen erfolgt, und der entstehende dunkelblaue Bodensatz dann auf Ziegelsteine gestrichen, auf denen man ihn austrocknen läßt. Wenn man Firnis mit Indigokarmin färben will, dann reibt man den Farbstoff auf dem Reibstein mit einer Kleinigkeit Firnis zusammen und setzt die breiige Masse unter gutem Rühren dem Firnis zu.

Der Kienruß.

Dieses Produkt ist bekanntlich sehr fein verteilter Kohlenstoff, der sich beim Verbrennen von Harz und fetten Ölen in Gestalt schwarzer Flocken ausscheidet, denen noch organische Verbindungen beigemengt sind. Guter Kienruß und überhaupt jede Rußgattung soll eine feine, mit fettem Öle leicht verreibbare Masse liefern und von rein schwarzer Farbe sein. Ruß, der bei zu niederer Temperatur bereitet wurde, hat meistens einen bräunlichen Farbenton; solcher, welcher zu sehr erhitzt wurde, zeigt eine mattschwarze Farbe und körnige Beschaffenheit, welche das Mischen mit Firnis sehr erschwert.

Der Körnerlack

ist ein Schellackprodukt und wird dargestellt, indem man den Rohlack (den Stocklack) zerkleinert. In dem Körnerlack ist noch der rote Farbstoff (Lack-dy=Färbelack) enthalten; dieser kann erhalten werden, indem man Wasser auf den Körnerlack gießt und dieses einige Zeit stehen läßt. Das Wasser wird tiefrot gefärbt und durch Verdampfen desselben gewinnt man den Farbstoff. Die Farbe des Lack-dye steht jener der Koschenille nicht nach.

Der Safran

besteht aus den Narben der zu den Irisarten gehörenden Safranpflanze Crocus sativus, welche besonders in Österreich und Frankreich kultiviert wird. Der Safran enthält neben einem ätherischen Öle auch einen sehr schönen rotgelben Farbstoff. Nur zu häufig wird der Safran wegen seiner großen Kostbarkeit mit anderen Pflanzenteilen verfälscht, teils auch der Farbstoff zum größten Teile ausgezogen und die wieder getrockneten Teile neuerdings in den Handel gebracht. Da man jetzt viele Farbstoffe kennt, welche den Safranfarbstoff ganz gut zu ersetzen vermögen, aber viel billiger herzustellen sind als dieser, so wird gegenwärtig kein Safran mehr in der Firnisfabrikation angewendet.

Das Santalholz,

Lignum santali rubrum oder rotes Santalholz, auch Sandelholz genannt, stammt von Pterocarpus santalinus und enthält im Gegensatze zu dem weißen und gelben Santalholze einen schönen roten Farbstoff. Es kommt im Handel in großen Scheitern vor, die außen braunrot, innen aber schön rot gefärbt sind. Das in Spänen im Handel vorkommende Santalholz ist häufig mit anderen Hölzern verfälscht.

Außer den hier aufgezählten Farbstoffen können noch viele andere aus dem Pflanzenreiche stammende zum Färben von Lacken und Firnissen verwendet werden. Besonders gilt dies von Weingeistlacken, da sich die meisten dieser Farbstoffe in Weingeist lösen, während manche von ihnen in fetten Ölen unlöslich sind. Wir haben hier nur die wichtigsten dieser Farbstoffe beschrieben, weil die anderen seltener angewendet werden und sich auch mit Hilfe der angegebenen erforderlichenfalls durch entsprechendes Mischen die verschiedenen Farben herstellen lassen.

X.

Die Sikkative.

Gewisse Metallverbindungen besitzen die Fähigkeit, die Eigenschaft der trocknenden Öle, in dünnen Schichten der Luft dargeboten, in einer gewissen Zeit unlöslich zu werden, in so bedeutendem Grade zu erhöhen, daß das Trocknen in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit erfolgt.

Wir kennen besonders drei Metalle, deren Verbindungen sich ganz vorzüglich zur Bereitung von Sikkativen eignen, und zwar sind diese das Blei, das Mangan und in beschränkterem Maße das Zink.

In neuester Zeit sind noch gewisse Kobaltverbindungen hinzugekommen.

Die Sikkative müssen den mannigfaltigsten Anforderungen entsprechen, je nachdem helle oder dunkle Firnisse hergestellt werden sollen, helle Farben nicht verändert werden dürfen, Blei und Mangan abwesend sein müssen usw. Wo es sich weniger um helle Farbe, dagegen um eine besonders rasche Trocknung des Öles handelt, werden zumeist Blei-Manganverbindungen verwendet, die als „Universal-Sikkative" im Handel vorkommen. Nach F. Wilhelmi, chem. Laboratorium in Taucha („Chem. Zeitung", 1911), sind sie aus freien Fettsäuren und Metalloxyden zusammengeschmolzen oder aus Seifen und Metallsalzen in wässeriger Lösung niedergeschlagene Verbindungen, die Blei und Mangan in den vorteilhaftesten Verhältnissen enthalten. Sie dienen als beste Trockner am häufigsten zur Herstellung sogenannter Malerfirnisse, als Trockenmittel für Fußbodenlacke, Holzöl, Bohnenöl und Trane. Bleiverbindungen für sich allein, wie leinölsaures Blei, harzsaures Blei, geschmolzen und niedergeschlagen, oder borsaures Blei ohne Zusatz anderer Metalloxyde, werden zur Herstellung von meist starken Firnissen in der Lack-, Wachstuch-, Linoleum- und Lithographen-Firnisindustrie verwendet. Die Bleisalze werden teils warm, teils kalt, bisweilen unter Anwendung sehr hoher Temperaturen in dem Öle gelöst. Sie erfüllen, abgesehen von der Trockenwirkung, auch noch den Zweck, die Verdickung der Öle erheblich zu beschleunigen. Man verwendet gegenwärtig meist die leichter löslichen harz- und leinölsauren Salze. Zusammen mit den Bleiverbindungen werden zumeist Mangan-, seltener Kalk- und Zinksalze verarbeitet, weil die Trockenwirkung des Bleies fast immer der Verstärkung bedarf. Auch die harz- und leinölsauren Bleisalze lösen sich selten restlos im Öl und müssen stets bei höherer Temperatur verarbeitet werden als die Manganverbindungen.

Die Mangansalze sind erheblich bessere Trockner als die Bleiverbindungen und spielen deshalb in der Lack- und Firnisfabrikation die Hauptrolle. Meist werden sie mit Blei gemeinsam

verwendet, weil ihre Trockenwirkung dadurch noch besser ist; allein werden sie nur dann benutzt, wenn ein sofort klarer und klar bleibender Firnis hergestellt werden soll, dessen Trockenvermögen sich im Laufe der Zeit nicht verändert. Die Mangansalze lösen sich erheblich leichter und bei niederer Temperatur im Öle als die Bleiverbindungen, auch werden sie nicht wie diese durch Licht und Luft wieder ausgeschieden. Das Manganoxydhydrat besitzt die größte Trockenwirkung, wird aber nur noch selten zur Firnisbereitung, sondern meist zur Fabrikation flüssiger und fester Harzsikkative verwendet. Weitestgehende Verbreitung findet das leinölsaure Mangan als Trockner in der Lack-, Wachstuch- und Ledertuchindustrie, für dicke Firnisse, Ofen- und Blechlacke sowie für solche Firnisse, die absolut harzfrei sein müssen. Borsaures Mangan wird zur Herstellung der Manganöle für Kopallacke verwendet, meist in Verbindung mit Bleizucker zur Herstellung dicker Firnisse in der Wachs- und Ledertuchbranche. Die wichtigsten manganhaltigen Sikkative sind die Manganresinate, in erster Linie das harzsaure Mangan. Sein Hauptvorzug besteht in der satzfreien Löslichkeit und der hellen, fast weißen Farbe.

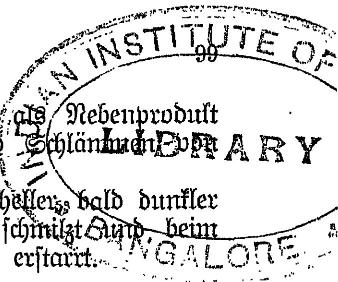
Die Zinkverbindungen, wie z. B. harzsaures Zink, dienen teils als Trockenstoffe, teils als Hartharze. Die Trockenkraft der Zinksalze ist zwar an und für sich nicht besonders groß, genügt aber für viele Zwecke. Ihre Anwendung ist dann am Platze, wenn ein schwaches Trockenmittel benötigt wird, das blei- und manganfrei sein muß.

Die Bleiverbindungen.

Die Bleiglätte.

Die am häufigsten in der Firnisfabrikation angewendete Bleiverbindung ist das Bleioxyd, im Handel auch Bleiglätte, Glätte und nach der helleren oder dunkleren Farbe Silber- oder Goldglätte genannt. Das Bleioxyd PbO*) entsteht, wenn man Blei bei Luftzutritt erhitzt, wobei sich bekanntlich auf der Oberfläche des Metalls eine Haut bildet, die sich nach dem Wegziehen der ersten rasch durch eine neue ersetzt und so fort, bis alles Blei in Oxyd verwandelt ist. Die Glätte wird bei der Ge-

*) Pb = Plumbum, ist das von den Chemikern angewendete Zeichen für Blei.



winnung des Silbers aus silberhaltigem Blei als Nebenprodukt im großen gewonnen und durch Mahlen und Schlämmen von mechanisch beigemischten Bleikörnchen befreit.

Die reine Bleiglätte ist ein gelbes, bald heller, bald dunkler gefärbtes Pulver, welches in starker Rotglut schmilzt und beim Erkalten zu einer schuppig kristallinischen Masse erstarrt.

Die Mennige,

Minium, ist ebenfalls ein Oxyd des Bleies, welches aber mehr Sauerstoff enthält als das erwähnte Bleioxyd; es besitzt folgende Zusammensetzung: $Pb_3 O_4$.

Die Mennige wird im großen in der Weise dargestellt, daß man Bleiglätte bei Luftzutritt vorsichtig bis nahe zu ihrem Schmelzpunkte erhitzt, ohne jedoch die Hitze bis zum Schmelzen der Glätte steigen zu lassen. Das Bleioxyd nimmt noch Sauerstoff aus der Luft auf und verwandelt sich allmählich in ein eigentümlich rot gefärbtes — mennigrotes — Pulver, welches auch als Malerfarbe sowie zur Herstellung eines sehr dauerhaften Kittes für Gas- und Wasserleitungen benutzt wird.

Der Bleizucker

oder das Bleiazetat ist ein aus Bleioxyd und Essigsäure bestehendes, in wasserhellen Kristallen erscheinendes Salz, welches durch Auflösen von Bleiglätte in Essig und Eindampfen der Lösung gewonnen wird. Die Kristalle des Bleizuckers schmecken süß — daher der Name —, hinterher aber widerlich metallisch, sind wie alle Bleiverbindungen giftig und überziehen sich an der Luft mit einem weißen Pulver — sie verwittern. Beim Auflösen von Bleizucker in Wasser kann es vorkommen, daß ein Teil des Salzes nicht gelöst wird und die Flüssigkeit milchig trübe erscheint. Es hat sich in diesem Falle unlösliches (basisches) Bleiazetat gebildet; durch Zusatz einer kleinen Menge von Essig zu der Flüssigkeit und Erwärmen derselben findet in kurzer Zeit vollständige Lösung statt.

Nachteile der Bleiverbindungen.

Die Bleiverbindungen liefern zwar Sikkative, welche in bezug auf das Trocknen nichts zu wünschen übrig lassen, denen aber eine sehr unangenehme Eigenschaft anhaftet. Das Blei

hat nämlich ein ungemein großes Bestreben, sich mit Schwefel zu verbinden; das entstehende Schwefelblei ist aber tiefschwarz gefärbt. In der Luft unserer Wohnräume finden sich aber immer kleine Mengen von Schwefelwasserstoff vor, welche aus Aborten und Düngergruben entwickelt werden; selbst die menschliche Haut scheidet kleine Mengen dieser Verbindung aus. Ein mit Hilfe eines Bleipräparats hergestellter Firnis wird daher an der Luft bald Schwefelwasserstoff aufnehmen und sich dunkler färben. Man erkennt diese Veränderung leicht an der Verschiedenheit im Aussehen zwischen einem mit derartigem Firnis frisch hergestellten weißen Anstriche und einem solchen, welcher mit demselben Firnis und Farben vor einigen Monaten gemacht wurde; während ersterer rein weiß erscheint, hat letzterer einen gelblichen Ton angenommen, indem sich die in dem Firnis enthaltenen Bleiverbindungen teilweise in Schwefelblei umgewandelt haben.

Noch nachteiliger wirkt ein mit Hilfe von Bleipräparaten hergestellter Firnis, wenn es sich darum handelt, denselben mit verschiedenen Malerfarben anzuwenden. Einige sehr wichtige Malerfarben bestehen aus Schwefelverbindungen, z. B. das Kadmiumgelb aus Schwefel-Kadmium, der Zinnober aus Schwefel-Quecksilber usw. Wird nun durch eine solche Farbe unmittelbar eine Schwefelverbindung in den Firnis gebracht, so erfolgt in kurzer Zeit eine Wechselwirkung zwischen dem Bleigehalte des Firnisses und dem Schwefelmetall der Farbe, und zwar derart, daß in allen Fällen schwarzes Schwefelblei gebildet wird, wodurch die Farbe ihre Schönheit und ihren Glanz einbüßt und in kurzer Zeit wie beraucht aussieht.

Man war daher seit langem bestrebt, die Bleiverbindungen sowohl aus der Firnis- als auch aus der Farbenfabrikation zu verbannen und geeignete Ersatzmittel dafür zu suchen.

In bezug auf die Lack- und Firnisfabrikation ist man in dieser Hinsicht zu sehr günstigen Ergebnissen gelangt und vermag Firnisse herzustellen, welche gänzlich bleifrei sind und sich durch vorzügliche Qualität auszeichnen. Namentlich sind es die Manganpräparate, welche sich vortrefflich als Ersatz der Bleiverbindungen erwiesen haben.

Die Manganverbindungen.

Das Mangan ist ein Metall, welches in seinen Eigenschaften große Ähnlichkeit mit dem Eisen besitzt und in der Natur namentlich in dem Minerale Braunstein zu finden ist. Es ist eine große Reihe von Manganverbindungen, welche zur Benutzung in der Firnisfabrikation empfohlen wurden; nebst dem natürlich (als Braunstein) vorkommenden Mangan-Superoxyd verwendet man auch Mangan-Oxydulhydrat, Mangan-Oxydul, Mangan-Oxydhydrat, Mangan-Oxyd, Kalium-Permanganat (übermangansaures Kali) und ganz besonders das Mangan-Borat oder das borsaure Mangan-Oxydul.

Das Rohmaterial zur Bereitung der Manganverbindungen liefert der Braunstein oder, falls man es vorzieht, diesen Körper nicht zu verwenden, das im Handel ganz rein vorkommende schwefelsäure Mangan-Oxydul oder der Mangan-Vitriol. Der Mangan-Vitriol bildet schöne, rosenrot gefärbte und im Wasser lösliche Kristalle.

Um aus dem Braunstein Manganpräparate darzustellen, muß man ihn zuerst in Salzsäure auflösen und erwärmt ihn in einem Steinzeug- oder Glasgefäße mit roher Salzsäure, in welcher er sich unter Entwicklung bedeutender Mengen von Chlor auflöst. In jenen Fällen, in welchen man für dieses Chlor eine passende Verwendung findet, z. B. zum Bleichen von Schellack, empfiehlt es sich, auf diese Weise zu arbeiten; sonst ist es weit bequemer und zugleich billiger, den Mangan-Vitriol zu benutzen, da das Chlor seines unangenehmen Geruches wegen sehr lästig wird.

Das Mangan-Oxydulhydrat und Mangan-Oxydul

wird dargestellt, indem man zu einer Lösung von Mangan-Vitriol in Wasser Kalilauge setzt, den entstehenden weißlichgrauen Niederschlag auf einem Filter sammelt, mit Wasser acht- bis zehnmal auswäscht und trocknet. Dies muß aber bei Luftabschluß geschehen, weil das Mangan-Oxydul sehr begierig Sauerstoff aus der Luft aufnimmt und sich hierbei in Mangan-Oxyd verwandelt, was man an dem Braunwerden des Niederschlages erkennt. Man wendet daher seltener Mangan-Oxydul als solches an, sondern macht es erst gewöhnlich aus einer Verbindung in dem Moment

frei, in welchem es auf das Öl wirken soll. Auf welche Weise dies geschieht, wird noch später erörtert werden.

Das Mangan-Oxydhydrat und Mangan-Oxyd

wird dargestellt, indem man sich Mangan-Oxydulhydrat auf die vorangegebene Weise bereitet, den Niederschlag aber an der Luft eintrocknen läßt, wobei er sich durch Sauerstoffaufnahme in Mangan-Oxydhydrat verwandelt, aus welchen man durch gelindes Erhitzen das Wasser vertreiben kann und so Mangan-Oxyd erhält. Das reine Mangan-Oxyd ist ein dunkelbraunes, weiches und abfärbendes Pulver.

Das Mangan-Superoxyd

wird in einfachster Form als fein gepulverter Braunstein angewendet. Man kaufe keinen gepulverten Braunstein, sondern nur Ware in Stücken; das im Handel vorkommende Pulver ist oft sehr stark mit fremden Substanzen verunreinigt.

Das Kalium-Permanganat

oder übermangansaure Kali ist ein in schönen dunkelroten Kristallen, die sich in Wasser mit violetter Farbe auflösen, im Handel vorkommendes Salz, welches durch Schmelzen von Braunstein mit Salpeter gewonnen wird. Das Kalium-Permanganat gibt sehr leicht Sauerstoff ab und wirkt demnach als kräftiges Oxydationsmittel.

Das Mangan-Borat

oder borsaure Mangan-Oxydul ist unter allen in der Firnisfabrikation vorkommenden Manganpräparaten das wichtigste. Es kommt im Materialwarenhandel vor, aber zu so hohen Preisen, daß es sehr zu empfehlen ist, dieses Salz selbst zu bereiten. Das Verfahren ist etwas verschieden, je nachdem man Braunstein oder Mangan-Vitriol als Ausgangspunkt wählt.

Mangan-Borat aus Braunstein wird in der Weise erhalten, daß man ihn durch Kochen mit Salzsäure löst, die Lösung in einer Porzellanschale eindampft, bis sie nur mehr wenig sauer erscheint, und ihr eine Auflösung von Soda in Wasser in kleinen Partien zufügt. Nach Zusatz der ersten Partien der Sodalösung entsteht ein Aufbrausen der Flüssigkeit und der Nieder-

schlag wird sogleich wieder gelöst; dies dauert solange noch freie Säure vorhanden ist. Wenn der Niederschlag selbst bei starkem Umrühren nicht mehr gelöst wird, so gibt man nur mehr sehr vorsichtig Sodalösung zu und hält dann ganz inne, wenn der in einer Probe der Flüssigkeit entstehende Niederschlag ganz weiß erscheint, was darauf deutet, daß die Flüssigkeit kein Eisenoxyd mehr enthält. Eine Beimengung von Eisenoxyd würde das Mangan-Borat braun färben.

Die von Eisenoxyd befreite Flüssigkeit wird filtriert und ihr solange heiße Boraxlösung zugesetzt, als noch ein weißer Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag, der aus reinem Mangan-Borat besteht, wird abfiltriert und solange mit heißem Wasser ausgewaschen, bis ein Tropfen des Waschwassers, auf einem Uhrglase verdampft, keinen merklichen Rückstand hinterläßt. Man bedeckt sodann den Trichter, welcher das Salz enthält, mit Filtrierpapier und trocknet das Mangan-Borat.

Mangan-Borat aus Mangan-Vitriol wird in der Weise bereitet, daß man einen Teil des Salzes in zehn Teilen destilliertem Wasser oder auch reinem Regenwasser löst, vorsichtshalber die Lösung mit etwas Soda auf die Gegenwart von Eisen prüft (bei Abwesenheit desselben ist der Niederschlag rein weiß, sonst grünlich oder gelblich) und unmittelbar durch Zusatz von reiner Boraxlösung die Bildung von Mangan-Borat bewirkt.

Es ist nicht bloß das schöne Aussehen des Präparats, welches uns veranlaßt zu empfehlen, bei der Darstellung desselben darauf zu achten, daß das Präparat völlig frei von Eisen sei; wie uns vielseitige Erfahrung gelehrt hat, wirkt ein Eisengehalt des Mangan-Borats dadurch sehr nachteilig, daß ein mit einem solchen Mangan-Borat dargestellter Firnis nur langsam trocknet, während der mit dem reinen Präparat dargestellte sich durch ein ungemein schnelles Eintrocknen auszeichnet.

Zinkoxyd

wird ebenfalls zur Darstellung von fetten Firnissen benutzt. Es entsteht durch Verbrennen von Zink an der Luft und bildet ein blendend weißes Pulver. Das in den Zinkhütten bereitete Zinkweiß ist Zinkoxyd von hoher Reinheit und kann unmittelbar zur Firnisfabrikation verwendet werden.

Kobaltverbindungen.

In neuester Zeit haben gewisse Kobaltverbindungen als Sikkative dank ihrer vortrefflichen Eigenschaft besondere Wichtigkeit erlangt. Man verwendet sowohl Kobaltlinoleat, d. i. leinölsaures Kobaltoxyd, als auch Kobaltresinat (harzsaures Kobaltoxyd) und Kobaltazetat (essigsaures Kobaltoxyd).

Kobaltlinoleat

ist eine braunrote, etwas klebrige, weiche Masse, die leinölähnlich riecht. Im flüssigen Zustande bildet es eine dicke, ölige, dunkelrotbraune Flüssigkeit, die sich mit Leinöl oder Terpentinöl in jedem Verhältnis mischen läßt, wobei die Flüssigkeit klar bleibt. Die Trockenkraft ist sehr gut, zur Herstellung von Firnis genügt ein Zusatz von 1·5 bis 2%.

Kobaltresinat

kommt gefällt und geschmolzen im Handel vor. Das gefällte Resinat ist ein grauweißes Pulver; geschmolzen, bildet es harzähnliche, glänzende dunkle oder auch helle Massen. Zur Firnisbereitung genügt ein Zusatz von 2 bis 3%; es löst sich bei 140° leicht in Leinöl auf.

Kobaltazetat

bildet rote Kristalle, es zeichnet sich durch besonders hohe Trockenkraft aus. Ein Zusatz von 0·3% genügt, um einen klaren, schnell trocknenden Leinölfirnis darzustellen. Wie alle anderen Kobaltverbindungen, übt es ebenfalls eine stark bleichende Wirkung auf die Öle aus. Nachgilben oder Nachröten findet bei den mit Kobaltsikkativen hergestellten Firnissen nicht statt.

Sikkative mit Perillasäure.

Die aus dem Perillaöle darstellbare Perillasäure wird ebenfalls zur Herstellung von Sikkativen verwendet. Man erzeugt perillasaures Blei, Kobalt und Mangan; besonders das Kobaltperillat eignet sich zur Herstellung satzfreier Leinölfirnisse und als Trockenmittel zur Fabrikation fetter heller Lacke. Auch zur Darstellung heller Anstrichfirnisse und von Emaillelacken ist es sehr geeignet; es genügt ein Zusatz von 0·5 bis 1%, die Farbe wird dadurch gar nicht beeinflußt.

XI.
Das Lösen, Rösten und Destillieren (Schmelzen) der Harze.

Die Mehrzahl der Harze löst sich ohne besondere Schwierigkeiten in den betreffenden Lösungsmitteln auf, vorausgesetzt, daß sie fein gepulvert sind und das Zusammenbacken des Pulvers durch einen einfachen Kunstgriff verhindert wird. Die beiden härtesten Harze jedoch, welche wir kennen, nämlich der Bernstein und der Kopal, bedürfen einer ganz besonderen Vorbereitung, um sie in lösliche Form zu bringen. Keines der bekannten Lösungsmittel löst diese beiden Harze unter gewöhnlichen Verhältnissen vollständig auf; so bleibt z. B. der Kopal in kaltem Weingeist so ziemlich ganz unverändert, während er selbst in kochendem Weingeist nur zu einer zähen, elastischen Masse aufquillt, sich aber auch nicht löst.

Das Lösen der Harze.

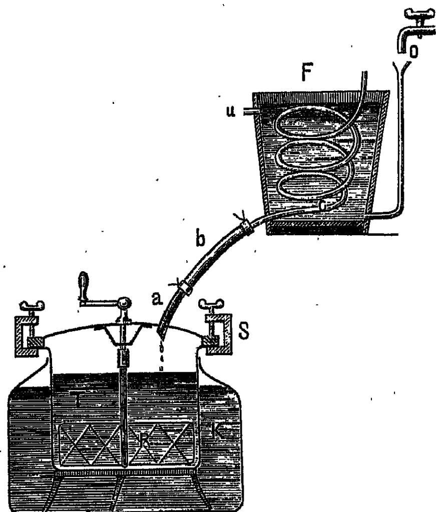
Zum größten Teile wird das Kopalharz durch ein andauerndes Rösten löslich, immer aber bleibt noch eine gewisse Menge des Harzes zurück, welche auch den wirksamsten Lösungsmitteln widersteht. Ganz in lösliche Form läßt sich sowohl Kopal als auch Bernstein nur durch eine partielle trockene Destillation — in der Praxis als „Schmelzen" bezeichnet — bringen. Bei den übrigen Harzen genügt gewöhnlich Pulvern und Anwendung von Wärme beim Auflösen; der ganze Vorgang geht jedoch nur dann glatt und gleichförmig vonstatten, wenn das angewendete Harz vollständig gleichartig ist. Es kommt bei einem und demselben Harze vor, daß gewisse Stücke zur vollständigen Auflösung eine doppelt so lange Zeit brauchen als andere, und daß man dadurch Zeit, eventuell auch Brennmaterial verliert.

Die Eigenschaft der leichteren oder schwierigeren Löslichkeit der Harze steht mit den übrigen physikalischen Eigenschaften im Zusammenhange; Stücke, welche gleiche Härte, gleiche Farbe, gleichen Glanz haben, besitzen auch in der Regel dasselbe Löslichkeitsvermögen. Es ist daher auf das dringendste zu empfehlen, die Harze, ehe man sie in Gebrauch nimmt, zu sortieren, und zwar besonders nach ihrer Farbe und dem Grade ihrer Durchsichtigkeit.

Die dadurch verursachte Arbeit wird reichlich durch die Zeitersparnis beim Lösen der Harze vergütet.

Um die Lösung so schnell als möglich zu bewirken, verwandelt man die Harze in ein sehr feines Pulver; wollte man aber dieses mit dem Lösungsmittel unmittelbar zusammenbringen, so würden die kleinen Harzstücke zusammensintern, der entstandene Kuchen an seiner Oberfläche mit einer dicken, schleimigen Lösung überdeckt

Abb. 4.



werden, welche der weiteren Auflösung ungemein hindernd entgegenwirkt; die Lösung würde auf diese Weise sehr verzögert werden.

Um das Harz in Pulverform auch in dem Lösungsmittel zu erhalten, ist es notwendig, es mit einem indifferenten Körper zu mischen und so der Flüssigkeit auszusetzen. Sehr geeignet ist hierzu feiner Wellsand, doch nur dann, wenn er aus *reinem Quarz* besteht, der auf das Harz ohne Einwirkung ist. Hat man solchen Sand nicht zur Verfügung, so verwendet man am besten *Glaspulver*, welches durch Rütteln auf einem feinen Siebe aus Metalltuch von den mehligen Teilen befreit wird. Am angezeigtesten ist es, Harzmehl und Glaspulver in gleichen Volumen zu mischen.

Zum Zwecke einer Beschleunigung der Auflösung der Harze erwärmt man das Lösungsmittel. Die Lösungsmittel sind insgesamt flüchtig, ja gewisse derselben, wie Äther, Schwefelkohlenstoff usw., außerordentlich flüchtig. Es würden daher beim Erhitzen während längerer Zeit ganz bedeutende Mengen der Lösungsmittel verloren gehen, wenn man in offenen oder nur lose geschlossenen Gefäßen arbeiten wollte. Dazu kommt noch, daß die Dämpfe dieser Flüssigkeiten sämtlich brennbar sind, was wegen der Feuersgefahr wohl zu berücksichtigen ist.

In Abb. 4 geben wir die Darstellung eines billig zu beschaffenden Apparats, der alle Vorteile bietet, die bei der Auflösung von Harzen in flüchtigen Flüssigkeiten wünschenswert erscheinen, weil er die Auflösung eines Harzes in jedem, auch noch so flüchtigen Lösungsmittel gestattet, ohne daß davon etwas verloren geht und zugleich jede Feuersgefahr ausgeschlossen ist.

Der Apparat besteht aus einem mit einem flachen Rande versehenen und innen emaillierten Topfe T, welcher auf einem Dreifuß in einem oben stark verengten Kessel K sitzt, der mit Wasser gefüllt ist. Klemmschrauben S drücken den Deckel fest an einen Kautschuk- oder Lederring, der auf dem Rande des Gefäßes liegt, und bewirken auf diese Weise einen luftdichten Verschluß. Ein Rührwerk R gestattet, die in dem Gefäße T befindlichen festen Körper mit der Flüssigkeit zu mischen. In dem Deckel ist ein unten schief abgeschnittenes Bleirohr a befestigt, welches mittels des Kautschukschlauches b mit dem schlangenförmig gewundenen Kühlrohr c, das in dem Kühlfasse F liegt, in Verbindung gesetzt wird.

Wenn man mit diesem Apparat arbeitet, bringt man das in K befindliche Wasser zum Sieden, und läßt, sobald sich einmal an dem oberen Ende des Rohres c Dämpfe des Lösungsmittels zeigen, fortwährend durch das Trichterrohr o Wasser in den unteren Teil von F fließen. Die in c emporsteigenden Dämpfe verdichten sich in dem kalten Rohre c und fließen in Tropfen durch a immer wieder nach T zurück. Das in F befindliche Wasser wird warm, steigt empor, fließt bei u ab, wird durch kaltes Wasser, welches bei o einfließt, ersetzt usw.

Nur wenn man mit Terpentinöl, Petroleum, Teeröl oder Weingeist arbeitet, bringt man das Wasser in K zum Sieden; bei Anwendung von Chloroform, Holzgeist oder Schwefelkohlenstoff, welche einen niederen

Siedepunkt haben, gehe man höchstens bis 50° C; bei Äther und Petroleumäther darf man nicht weiter als bis 40° C erwärmen und tut gut, in das Wasser, welches zum Kühlen benutzt wird, Eisstücke zu werfen, da gewöhnliches Brunnenwasser nicht kalt genug ist, um die Dämpfe von Äther zu verdichten.

Aus dieser Beschreibung ergibt sich von selbst, daß die Anschaffung eines derartigen Apparats, dessen Größe dem Bedarfe der Fabrik entsprechend gewählt werden kann, eine Notwendigkeit ist, wenn man überhaupt flüchtige Lacke darzustellen beabsichtigt.

Will man die Lösung eines Harzes in einem flüchtigen Lösungsmittel dickflüssiger machen, so geschieht dies in allen Fällen durch Verdampfen eines Teiles des Lösungsmittels. Nimmt man die Verdampfung in einem kleinen Destillierapparat vor, welcher mit dem oberen Teile des Kühlrohres c verbunden ist, so verdichten sich die Dämpfe in diesem und können aufgefangen werden, derart, daß auch dieser Teil der Flüssigkeit gewonnen werden kann.

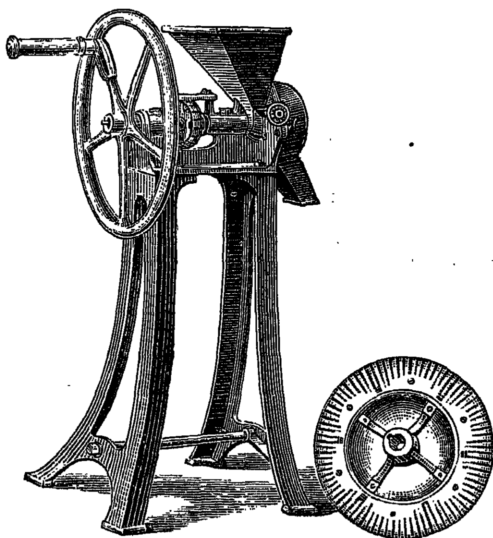
Das Destillieren (Schmelzen und Rösten) der Harze.

Wie erwähnt, bedürfen Bernstein und Kopal einer ganz besonderen Behandlungsweise, um sie in Lösungsmitteln löslich zu machen. Durch Schmelzen dieser Harze, wobei sich stets schon ein Teil zersetzt, werden sie ziemlich in kochendem Leinöl löslich. Um sie jedoch auch in flüchtigen Lösungsmitteln und ganz vollkommen löslich zu machen, d. h. löslich ohne Rückstand, ist es notwendig, diese Harze der trockenen Destillation zu unterziehen. In früheren Zeiten unterwarf man die Kopale zuerst einem sogenannten Röstprozeß, um sie nachher „besser löslicher" zu machen.

Das Rösten des Kopals wurde in der Weise vorgenommen, daß man das fein gepulverte Harz durch mehrere Tage, je länger je besser (in der Regel 40 bis 72 Stunden), einer Temperatur aussetzte, welche zwischen 180 und 220° schwankte, somit beiläufig der Temperatur eines sehr stark geheizten Ofens. Bei diesem Rösten wurde die Berührung der Harze mit Metall soviel als möglich vermieden, um sie möglichst hell zu erhalten; am zweckmäßigsten verwendete man große flache Steinzeug- oder Porzellanschalen, wie sie in chemischen Fabriken häufig benutzt werden, oder man verwendete flache Gußeisentöpfe, welche gut emailliert waren.

Das Pulvern größerer Mengen von Kopal und anderen Harzen wurde mit Hilfe der sogenannten „Exzelsior-Schrotmühle" (Abb. 5) vorgenommen; in diesem Geräte wird das Mahlen durch zwei rotierende Scheiben bewerkstelligt, welche mit dreikantigen Zähnen besetzt sind und einander beliebig genähert werden können. Da man es unter Anwendung einer Mühle dahin bringt, Körnchen von genau gleicher Größe zu erzielen, so muß das aus der Mühle

Abb. 5.



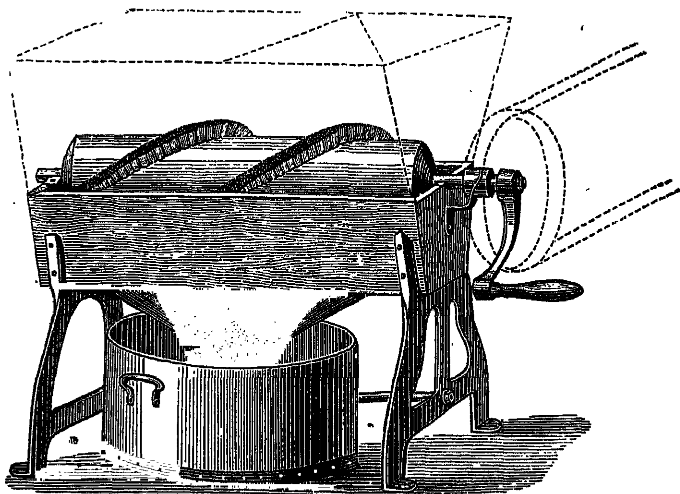
erhaltene Pulver noch durch eine besondere Siebvorrichtung (Abb. 6) der Größe der Körnchen nach sortiert werden.

Das Rösten bezweckte zwar eine leichtere Löslichkeit des Kopals, es war jedoch für einen Fabrikanten, welcher seine Rohmaterialien soviel als möglich vollständig ausnutzen muß, was bei den kostspieligen Harzen ganz besonders geboten erscheint, eine ungenügende Operation; es erfolgt keine absolut vollständige Auflösung des Harzes. Bessere Resultate erzielt man durch

das Schmelzen der Harze, ein Verfahren, welches sich wegen seiner praktischen Anwendbarkeit und Einfachheit ganz

besonders für den kleinen Fabrikanten empfiehlt und fette Lacke liefert, welche den gewöhnlichen Anforderungen recht gut entsprechen. Das Eigentümliche dieses Verfahrens besteht darin, daß man das Zubereiten des Kopals und das Kochen des Lackes in einer Operation vornehmen kann. Vorteilhaft läßt sich hierzu der in Abb. 7 abgebildete Apparat verwenden.

Abb. 6.

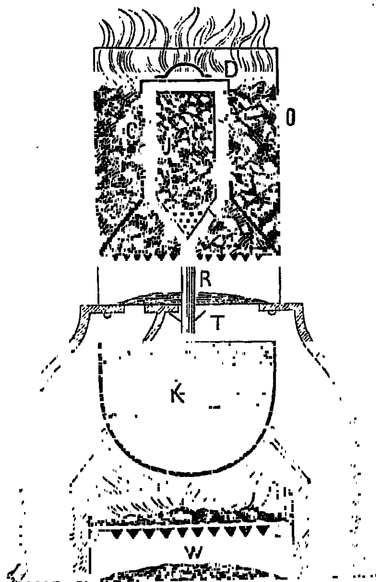


Es stellt C einen aus festem Eisenblech genieteten Zylinder dar, welcher unten einen kegelförmigen Ansatz hat und mittels mehrerer Stützen in einen kleinen eisernen Schachtofen O, welcher mit Holzkohlen geheizt wird, eingesetzt ist. Auf diesen Zylinder paßt der Deckel D, welcher während des Schmelzens mit Lehm verstrichen wird. An den unteren kegelförmigen Teil dieses Gefäßes ist ein kupfernes Rohr R angeschraubt, welches durch den Rost des Ofens und den Aschenfall geht und zur Aufnahme von etwa herabfallender Asche mit einem kleinen Schutztrichter T versehen ist.

In dem Zylinder C steht ein zweiter J, welcher aus Kupferblech gefertigt ist, nach unten zu ebenfalls einen kegelförmigen Aufsatz besitzt, der nach Art der Rose einer Gießkanne mit vielen kleinen Löchern versehen ist. Kleine Blechstreifen, welche an den

Zylinder J angenietet sind, erhalten ihn freistehend, so daß zwischen beiden Zylindern ein Abstand von 1 bis 1·5 cm ist. Unter dem Rohre R ist ein Kessel K aufgestellt, in dem sich Leinöl befindet, welches durch das in einem kleinen Windofen W brennende Kohlenfeuer in schwach brodelndem Koch erhalten wird. Der Zylinder J wird mit Kopalstücken gefüllt, der Deckel D aufgepaßt und das Harz durch Kohlenfeuer geschmolzen. Sobald die Harztropfen an

Abb. 7.



der unteren Mündung R zu erscheinen anfangen, bringt man das Leinöl zu kräftigerem Aufwallen und rührt beständig. Das geschmolzene Harz löst sich in dem heißen Öle ziemlich leicht auf, und man erhält auf diese Weise ganz brauchbare Kopallacke, welche aber stets ziemlich dunkel gefärbt sind. Man beobachte die Vorsicht, den Kupferzylinder nach dem Gebrauche nicht zu reinigen — die dünne Harzschicht, welche an dem Metalle zurückbleibt, wirkt schützend.

Nach diesem einfachen Verfahren lassen sich immerhin auf einmal 80 bis 100 l Kopallack herstellen. In größtem Maßstabe und in vollendetster Qualität ist dies aber nur dann möglich, wenn man das Harz der trockenen Destillation unterzieht.

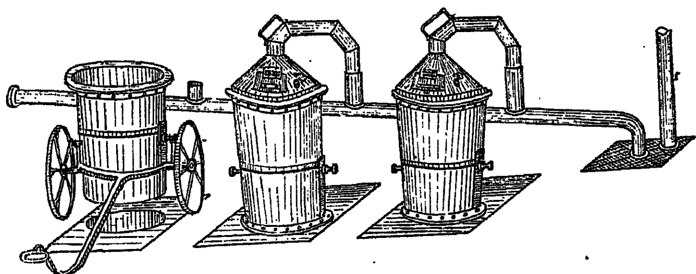
Alle diese angegebenen Verfahren haben nur noch historisches Interesse; es gibt keine Fabrik mehr, welche tage- und wochenlang die Kopale zuerst „rösten“ kann, um sie besser löslicher zu machen. Die rohen Kopale werden vor der Verarbeitung einem Sichtprozeß unterzogen, dahingehend, helle und dunkle Stücke, Splitter und Staub zu trennen. Die größeren Kopalstücke werden einer Zerkleinerung unterzogen, und zwar hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Kopalstücke auf die Größe einer Walnuß zu bringen. Je gleichmäßiger die Stücke zerschlagen sind, desto gleichmäßiger schmelzen sie durch, und das Endprodukt ist ein heller Lack, während bei ungleich großen Stücken der Schmelzprozeß sehr erschwert wird und ein dunkler Lack resultiert. Bis heute hat man noch keine passende Maschine erfunden, welche die Kopale gleichmäßig zerkleinert und dabei darauf Rücksicht nimmt, daß möglichst wenig Verlust entsteht. Bei allen Zerkleinerungsmaschinen, die ich in meiner Praxis kennenlernte, konnte ich einen sehr hohen Verlustsatz feststellen, der so enorm war, daß ich doch wieder vorzog, die billigere Maschinenarbeit durch die bedeutend teurere Menschenhandarbeit zu ersetzen. Ob das Zerkleinern (Sortieren) der Kopale nun mit der Zwickzange oder mit besonders konstruierten Hämmern erfolgt, ist für unsere Zwecke gleichgültig. Grundprinzip muß immer das sein, daß die Stücke in gleicher Größe erzeugt und in helle und dunkle sortiert werden.

Haben wir somit für die Zwecke der Zubereitung der Rohstoffe für Öllackfabrikation die Entbehrlichkeit der Harzzerkleinerungsmaschinen nachgewiesen, dann muß anderseits darauf hingewiesen werden, daß für die Spirituslackfabrikation eine gründliche Zerkleinerung der Harzstücke unbedingt notwendig ist. Je besser man das Harz zerkleinert hat, desto leichter löst es sich in Spiritus auf.

Zum Zwecke der Destillation von Kopal sind sehr verschiedenartige Apparate in Vorschlag gebracht worden, von denen wir einige besprechen wollen, wobei wir besonders auf die Kondensation der Dämpfe Rücksicht nehmen.

Vorerst sei einiges über die Schmelzkessel gesagt. Hier hat man verschiedene Ausführungen, und zwar hinsichtlich Form als auch hinsichtlich Material. Als Material findet man entweder Kupfer oder Eisen oder beides zusammen. Neuerdings kann man auch häufig Aluminiumkessel antreffen. Zum weitaus größten Teil sind die Kessel so eingerichtet, daß man den Boden abschrauben kann. Das ist sehr wichtig, denn durch die starke Inanspruchnahme leidet der Boden natürlich mehr wie der Rumpf und ist bald durchgebrannt. Kessel, bei denen der Boden aus Kupfer, der Rumpf aus blankgeschliffenem Eisen besteht, reichen für die meisten

Abb. 8.



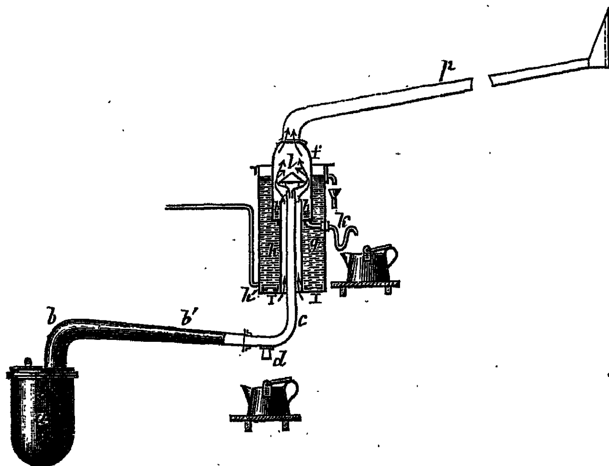
Fälle aus. Dabei sei noch darauf hingewiesen, daß die Fabriken auch Kessel liefern, welche innen emailliert sind. Jedoch sind diese Kessel sehr vorsichtig zu behandeln; starkes Hineinstoßen des Rührspatels oder hartes Aufstoßen auf dem Erdboden ist unter allen Umständen zu vermeiden, weil das Email leicht abspringt. Ist aber einmal ein Stück dieser Schutzschicht abgesprungen, dann ist damit der Zweck der Emaillierung, nur farblose, respektive möglichst helle Lacke zu erhalten, aufgehoben, denn das darunter lagernde Eisen unterliegt dann mehr oder weniger der Oxydation. Am meisten im Gebrauche sind die normalen deutschen Schmelzkessel, wie sie von den verschiedensten Firmen angefertigt werden (z. B. H. C. Sommer, Düsseldorf, Paul Fassunge, Düsseldorf; Rob. Reichling & Co., Krefeld-Königshof).

Ihr Inhalt beträgt durchschnittlich 200 l. Zu den Schmelzkesseln müssen dichtschließende Deckel angefertigt werden; dieselben sind zweckmäßig etwas gewölbt und mit zwei Löchern versehen.

Eines davon ist für den Trichter und das Thermometer, das andere für den Rührspatel bestimmt; an dem Deckel befindet sich ein Abzugsstutzen für den Anschluß an die Kondensationsanlage. Den Deckel kann man aus Kupfer oder starkem Eisenblech herstellen lassen.

Zum Abheben der Schmelzkessel (Normalkessel) von der Feuerung ist ein kleiner Wagen erforderlich. Dieser wird in der Regel von der Fabrik, welche die Kessel herstellt, mitgeliefert.

Abb. 9.



Kleinere Fabriken bedienen sich noch abhebbarer Kessel und sind zu dem Zwecke an denselben starke eiserne Stangen befestigt. Vorstehende Abb. 8 (S. 113) zeigt eine Schmelzanlage mit den normalen deutschen Schmelzkesseln nebst dem Abfuhrwagen.

Kondensationsvorrichtung von Flaßhof.

Diese Vorrichtung zum Beseitigen der sich bei der Lack- und Firnisdarstellung bildenden Dämpfe (Abb. 9 und Abb. 10) ist gekennzeichnet durch die Anordnung des in ein Kühlgefäß eingesetzten und durch den Boden einer Glocke f geführten Rohres g, durch welches die die Dämpfe ableitenden Rohre e derart durchgeleitet

sind, daß sie bei ihrer Ausströmung die in dem Rohre g abgekühlte Luft durchströmen müssen, um sich teilweise zu verflüssigen,

Abb. 10.

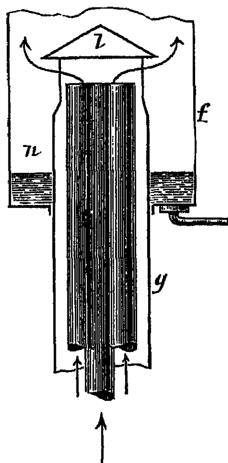
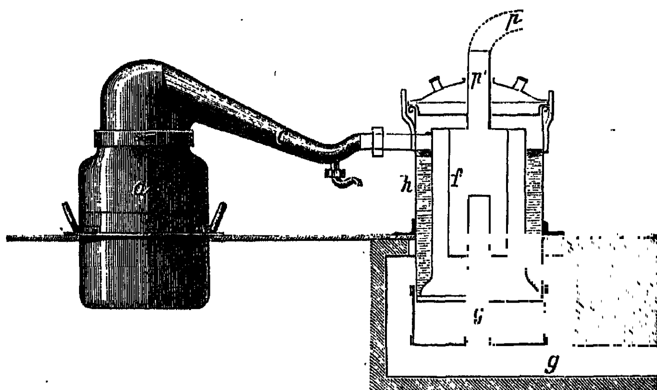


Abb. 11.



während die nicht verdichtungsfähigen Gase durch ein mit der Glocke f verbundenes Rohr p mit der durch Rohr g eingesaugten Luft in die Luft entweichen können.

Bei der genannten Einrichtung werden die Dämpfe durch den Boden in das Kühlgefäß h hinübergeleitet. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, das Ablassen der im ringförmigen Raum n sich ansammelnden Flüssigkeit durch ein besonderes Rohr k zu bewirken. Der in Abb. 11 dargestellten Verbesserung gemäß, wird man dieser Notwendigkeit dadurch enthoben, daß die Einführung der Dämpfe durch den Mantel des Kühlgefäßes, und zwar in der Nähe des oberen Randes desselben, stattfindet. Dadurch wird es nicht nur möglich, den Bodenteil des Kühlgefäßes abnehmbar und als Sammelraum der Niederschlagsstoffe zu gestalten, sondern auch den Abzug der verdichtungsfähigen Gase nach oben und unten hin und demgemäß auch die Zuführung der Kühlluft von unten oder oben stattfinden zu lassen.

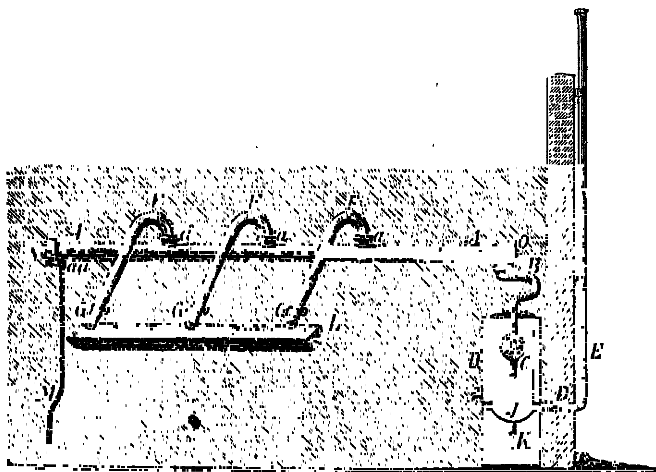
Vom Hohlraum der Glocke f führt nämlich ein Rohr p nach oben, ein solches g′ durch den Boden des Kühlgefäßes hindurch nach unten. Wenn nun das Rohr g′ an einen Absaugeschlauch G angeschlossen ist, p′ aber mit der freien Atmosphäre in Verbindung steht, dann treten die im Siedekessel a entwickelten und durch das Rohr Z in den ringförmigen Raum zwischen der mit Wasser gekühlten Mündung und der Glocke f geleiteten Dämpfe unter die letztere, wobei die nicht verdichtungsfähigen Gase durch das Rohr g′ entweichen, während durch das Rohr p′ Kühlluft angesaugt wird. Ist hingegen an das Rohr p′ ein Kaminrohr p, das Rohr g aber mit der freien Atmosphäre in Verbindung, so steigen die nicht verdichtungsfähigen Gase aus der Glocke f nach oben und die Kühlluft tritt von unten ein, um mit den erwähnten Gasen durch das Kaminrohr abgeleitet zu werden.

Geruchfreie Schmelzanlage von Alex. Rebs.

Der Apparat (Abb. 12) bezweckt in erster Linie die Gewinnung der Kopal- und Bernsteinöle, welche sich sowohl als Zusatz zu fetten als auch zu spirituösen Lacken ausgezeichnet verwenden lassen. Das Kopalöl gibt dem Lack seine Elastizität und, was die Hauptsache ist, bewundernswerte Glätte. Die Abbildung veranschaulicht einen an der Wand des Schmelzraumes über den Feuerherd montierten Apparat, der alle Anforderungen an vollkommene Kondensation und Geruchfreiheit erfüllt. Die beweglichen Saugrohre F nehmen die Kopal-, bzw. Bernsteindämpfe aus den mit ihnen in Verbindung stehenden Schmelzapparaten auf und

leiten sie durch das Rohr A und dessen Vorlage B in den Kühlapparat H, in welchem sie vermittelst des Saugrohres E durch die Saugkugel C zu Öl kondensiert werden und in das Gefäß K übergehen. Die anfänglich ganz leichten Dämpfe enthalten nur spärlich Öl, die nicht kondensierten werden durch das Saugrohr E geruchfrei der Luft zugeführt. Die späteren starken, das Öl enthaltenden Dämpfe werden im Kühler H sämtlich niedergeschlagen, und während dieser Zeit verrichtet das Saugrohr E vermittelst

Abb. 12.



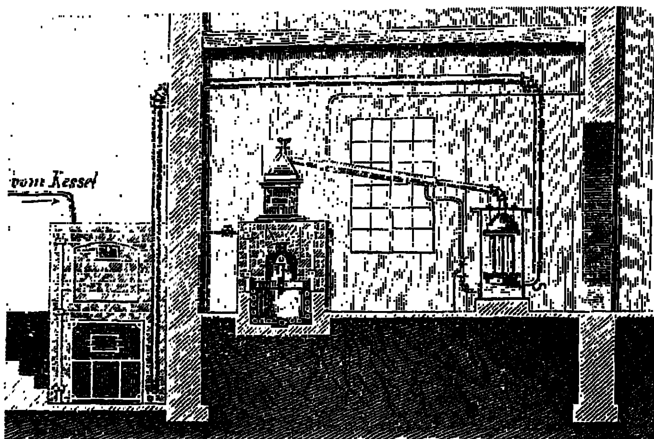
der Ventilvorrichtungen der Schmelzapparate nur den Transport der Dämpfe bis zum Kühler H. Eine Ausführung von Dämpfen während dieser Zeit findet nicht statt.

Das Rohr M dient zum Ablauf des schon im Rohr A kondensierten Öles und beim Schluß der Ventile der Schmelzapparate als Sauganſatz für das Saugrohr E. Die Rinne L nimmt beim Zurückschlagen der Saugrohre F von den Schmelzapparaten die aus den Röhren F tropfenden Öle auf. Der Schluß der Saugrohre findet durch die Hähne G statt. Das Saugrohr F kann eventuell auch in den Dampfschornstein geleitet werden; auch kann dies mit dem Ansatz D des Kühlapparats direkt geschehen.

Geruchfreie und feuersichere Schmelzanlage von Lehmann.

Das Schmelzen der Kopale erfolgt (Abb. 13) in einem geschlossenen kupfernen Gefäße, dessen unterer Teil, den eigentlichen Schmelzraum bildend, von einem eisernen Mantel umgeben ist und von stark überhitztem Dampf umspült wird. Durch ein seitlich angebrachtes Pyrometer wird die Temperatur jederzeit angezeigt. Der obere Teil des Apparats, welcher dem Steigen des

Abb. 13.



schmelzenden Kopals hinreichend Raum gewährt, ist durch eine abnehmbare Haube luftdicht verschlossen. Auf derselben sitzen zwei Füllstutzen, welche zugleich zum Umrühren des Kopals sowie zur Beobachtung des Schmelzvorganges und Entnahme von Proben dienen. Von der Haube aus werden die starkriechenden Dämpfe durch ein gekühltes Rohr nach einem seitlich stehenden Kühler geleitet, in welchem sie als Kopalöl niedergeschlagen und aufgefangen werden. Gase, die sich nicht niederschlagen, werden von hier aus unter den Rost des Dampfüberhitzers geleitet und verbrannt. Hierdurch wird die Fabrik und deren Umgebung von dem überaus lästigen Geruch befreit, der beim Schmelzen nach dem alten Verfahren so oft die Ursache zu Klagen der Nachbarschaft bildet.

Vor der Schmelzanlage befindet sich, vertieft liegend, das sogenannte Mischgefäß, in welchem der zur Lösung des geschmolzenen Kopals erforderliche Firnis durch den Abdampf des Schmelzapparats auf 120 bis 150° C vorgewärmt wird. Nach Vollendung der Schmelzung wird der Kopal durch Öffnen eines bequem angebrachten Verschlusses in das erwähnte Mischgefäß abgelassen und mit dem hierin befindlichen heißen Firnis innig vermengt. Der Zusatz von Terpentin erfolgt erst, nachdem die Masse entsprechend abgekühlt ist, in einem anderen Raum.

Sofort nach Entleerung des Schmelzgefäßes wird von neuem Kopal eingeschüttet und in einem zweiten Mischgefäß eine entsprechende Menge Firnis angehitzt, worauf das Schmelzen ohne Aufenthalt wiederum beginnt. Weil ein Festbrennen von Kopalteilen an den Wandungen des Schmelzgefäßes ausgeschlossen ist, so ist auch eine gründliche Reinigung desselben nach jedem Sude bei diesem Verfahren durchaus nicht erforderlich, eine solche erfolgt vielmehr von Zeit zu Zeit, und zwar durch ein einfaches Auskochen mit Natronlauge und darauffolgendes Ausspülen.

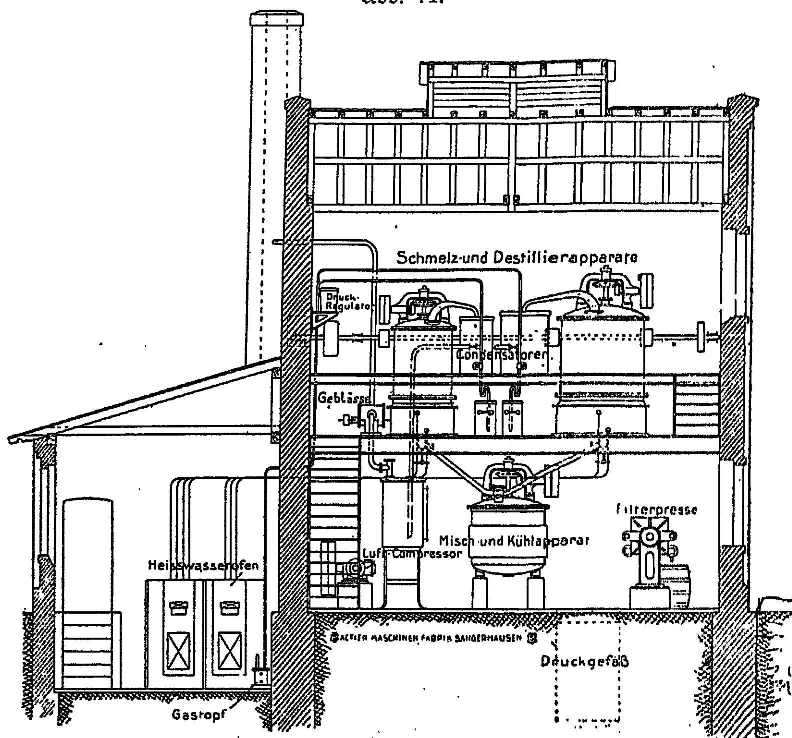
Da sich die Tätigkeit des Schmelzens bei diesem Verfahren nur auf die Bedienung des Dampfüberhitzers und gelegentliches Umrühren des Kopals beschränkt, das Heben schwerer Gefäße oder dergleichen aber gänzlich wegfällt, so kann ein Schmelzer bequem mehrere solcher Schmelzanlagen bedienen.

In den Lackfabriken werden in der Regel die Koch- und die Schmelzanlage nebeneinander aufgestellt, es dient alsdann ein einziger Dampfüberhitzer zur Beheizung sowohl der Kopalschmelz- als auch der Firniskochanlage, indem der Dampf erst in die eine und hierauf in die andere, und schließlich in den Ölvorwärmer geleitet wird, woraus ein höchst ökonomischer Betrieb resultiert.

Den Durchschnitt durch eine moderne Harz- und Kopalschmelzanlage, gebaut von der Sangerhäuser Maschinenfabrik, A.-G., zeigt Abb. 14. Wir sehen darin die Schmelz- und Destillierapparate, die mit Kondensatoren verbunden sind, unter ihnen die Misch- und Kühlapparate und endlich die Filterpresse, die zur Klärung der erhaltenen Flüssigkeiten dient. Bei diesen Anlagen ist ganz besonderer Wert auf die vollständige Kondensation aller riechenden Produkte gelegt, eine Forderung, die vielfach bei der Erteilung der Bewilligung zur Errichtung von Lackfabriken zur Bedingung gemacht wird.

Es ist eine erwiesene Tatsache, daß der Kopal nur dann löslich ist, wenn er einen bestimmten Prozentsatz seines Gewichtes durch Destillation verloren hat. Dies ist dann erreicht, wenn der Kopal „ausgeschmolzen" ist. Der erfahrene Praktiker erkennt dieses

Abb. 14.



Ausschmelzen des Kopals daran, daß der geschmolzene Kopal glatt vom Spatel läuft und schaumfrei ist. Das Ausschmelzen fällt meist mit dem ermittelten Schmelzpunkt zusammen. Gewöhnlich sind die Kopale bei Temperaturen zwischen 300 und 360° C ausgeschmolzen, so daß dann die Ölzugabe erfolgen kann. Es ist eine Grundbedingung beim ganzen Schmelzprozeß, daß das Feuer genügend stark ist, um den Sud auch zu Ende zu führen; jedes

Nachwerfen von Feuerungsmaterial während der Destillation ist zu vermeiden, es hat eine Nachdunkelung des Sudes zur Folge. Überhaupt ist die richtige Durchführung des Kopalschmelzprozesses eine Kunst, die sich nicht von heute auf morgen lernen läßt, sondern zu der jahrelange Übung und Erfahrung gehört.

Lösungsmittel für Kopal.

In neuerer Zeit wurde vielfach versucht, den Kopal zu lösen, ohne ihn vorher einer Destillation zu unterwerfen; es sind über diesen Gegenstand viele Vorschläge bekannt geworden. Einer derselben, welcher seinem Zwecke ziemlich gut entspricht, besteht in folgendem: Man mischt

Schwefelkohlenstoff	1
Terpentinöl	1
Benzol	1

Man läßt den gepulverten Kopal in einem geschlossenen Gefäße durch einige Tage mit dieser Flüssigkeit in Berührung und verwendet gewöhnlich die Hälfte von dem Gewichte der Flüssigkeit an Kopalharz. Die entstandene Lösung, die aber nur selten vollständig ist, wird abgegossen und mit einem fetten Öle versetzt.

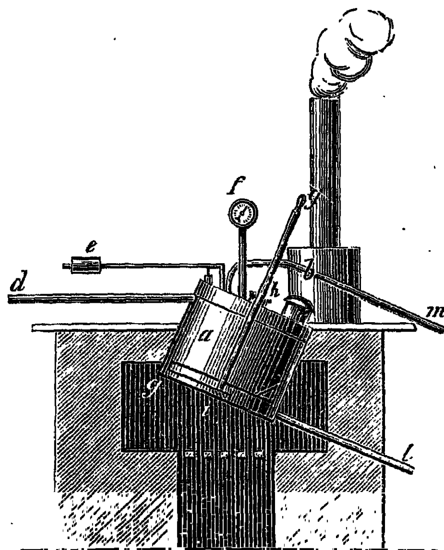
Um die Harze in geschmolzenem Zustande rasch in flüchtigen Lösungsmitteln lösen zu können, muß man sie entweder in Säcken gefüllt in die Flüssigkeit hängen oder man bewegt sie mit diesen zusammen durch längere Zeit in einem sogenannten Schüttelapparat, wie er später beschrieben und abgebildet wird.

Zum Zwecke der Darstellung von Bernsteinlack wird von E. Schrader und O. Dumcke in Königsberg das nachstehende Verfahren eingeschlagen.

Der von Schrader und Dumcke verwendete Apparat (Abb. 15) besteht aus einem zylindrischen Schmelzkessel a, welcher geneigt eingemauert wird. Während des Schmelzens tritt durch das Rohr d Wasserdampf von 1 bis 2 Atmosphären Spannung (oder Kohlensäure, bzw. Stickstoff), welcher die Aufgabe hat, die vorhandene Luft zu verdrängen und das geschmolzene Harz durch ein am Boden des Apparats an tiefster Stelle befindliches und mit einer siebartigen Vorrichtung e versehenes Rohr l zu entfernen. Dadurch wird das Eintreten einer energischen Oxydation überhaupt vermieden und jeder bereits geschmolzene Anteil der

weiteren Einwirkung höherer Hitzegrade entzogen, welche, da diese Harze keine einheitlichen Körper sind, bei dem Fortschreiten der Operation bis zur vollendeten Schmelzung notwendig eintreten müßten. Die entstehenden hellen Produkte werden in Kanälen aufgefangen, welche geschlossen sind, damit die Arbeiter nicht belästigt werden und nur eine Rohrverbindung mit der freien Luft haben, um Wasserdampf und etwa gebildete Gase fortzuführen.

Abb. 15.



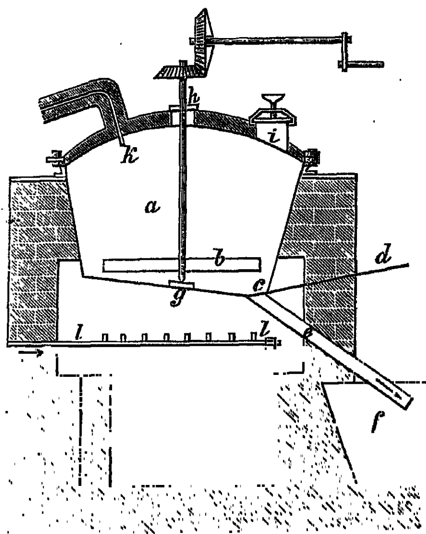
Am Deckel des Apparats befinden sich ein Mannloch b, Sicherheitsventil c, Manometer f, ferner ein Rohr m, um gebildetes Kopal- oder Bernsteinöl und Bernsteinsäure zu geeigneten Kondensatoren zu leiten, ein starkes Rührwerk g, welches bei a in der Spur und bei h in einer Stopfbüchse geht. Nach Stantien und Becker wird während des Schmelzens in geschlossenen Kesseln Wasserdampf von 1 bis 2 Atmosphären Spannung eingeführt, bis der geschmolzene Bernstein durch das mit Siebeblech versehene und mit Lehm beschlagene Rohr abgeflossen ist. Dieses Einleiten von Dampf soll aber erst dann stattfinden, wenn die Masse im

Schmelzkessel anfängt sich zu verflüssigen, weil sonst bei früherem Eindringen desselben ein zu großer Wärmeverlust eintreten und die Farbe des Produkts durch zu langsames Rösten keine den Wünschen entsprechende werden dürfte.

Nach dem D. R. P. 4679 wird der Bernstein entweder direkt oder mit 5 bis 10 % seines Gewichtes an französischem Terpentin-Kolophonium gattiert. Die Höhe dieses Zuschlages in den angegebenen Grenzen richtet sich nach der Färbung des zu schmelzenden Bernsteins, wobei auf die dunkelste Sorte der höchste Satz von 10 % in Anwendung kommt. Sobald späterhin der Schmelzprozeß zu Ende geführt ist, wird das entstandene Produkt gemahlen und durch Auskochen mit Alkohol von dem angewendeten Terpentin-Kolophonium befreit, um als Harz zur Herstellung hellfarbiger und flüchtiger Bernsteinlacke Verwendung zu finden. Zweckmäßig kann das Verfahren derart geleitet werden, daß man eine konzentrierte Lösung von Terpentin-Kolophonium in Terpentinöl zum Bernstein zugibt und zugleich für geeignetes Umrühren Sorge trägt, so daß sich jedes einzelne Stück nach dem Verdampfen des Terpentinöls mit einer dünner Schicht Terpentin-Kolophonium umkleidet. Die Anwendung dieses Gattierens erfolgt in dem Sinne, daß einmal das Terpentin-Kolophonium den Schmelzvorgang einleitet und gewissermaßen als Flußmittel dient, ferner aber auch durch seine Anwesenheit die Temperatur der ganzen Schmelze längere Zeit konstant gehalten wird, bevor die Zersetzungstemperatur des Bernsteins erreicht wird. Der in der angegebenen Weise gattierte oder reine ungemischte Bernstein wird in dem in der Abb. 16 dargestellten Kessel geschmolzen, während mit Hilfe von b ein dauerndes langsames Rühren der Masse stattfindet. Der Kessel kann aus Eisen oder Kupfer bestehen und wird im Innern bei seiner ersten Benutzung mit einer starken Schicht Bernsteinlack überzogen. Sein Boden ist nach c zu geneigt, wo sich ein Schieber befindet, der, durch d aufgezogen, das Innere des Kessels e in Verbindung setzt, welche Röhre in das Reservoir f führt. In den Deckel münden, kurz unter ihm abschneidend, außer dem Rührwerk, welches bei g in der Spur und bei h in einer Stopfbüchse läuft, die Füllstutzen i und das mit einem schlechten Wärmeleiter umgebene, von einer heizbaren Dampfschlange herkommende Rohr K. Bei l befindet sich unter dem Boden des Kessels eine Gasfeuerung.

Das Prinzip des Apparats besteht darin, den Bernstein mittelst überhitzten Dampfes zu schmelzen und gleichzeitig durch den Druck desselben die geschmolzenen, an der tiefsten Stelle sich sammelnden Anteile abzutreiben, wodurch das Dunkelwerden des Bernstein-Kolophoniums vermieden wird, während durch das vorhergehende Gattieren des Bernsteins mit Terpentinkolophonium ein leichtes Schmelzen eingeleitet wird.

Abb. 16.



Die Lackfabriken werden selten mehr in die Lage kommen, den Bernstein selbst schmelzen zu müssen. Schon seit einer Reihe von Jahren liegt die Bernsteingewinnung ausschließlich in den Händen des preußischen Staates (Staatliche Bernsteinwerke, Königsberg in Preußen), welcher auch die Destillation des Rohbernsteins vornimmt. Die Bernsteinwerke bringen den Bernstein als „geschmolzenen Bernstein" in den Handel, und zwar in den Sorten Prima bis Sechs. Während Prima die hellste und teuerste Sorte darstellt, ist Sechs die dunkelste und billigste Qualität. Das bei der Bernsteindestillation erhaltene Bernsteinöl wird auf Bernsteinsäure usw. weiter verarbeitet.

Die Öle, welche man beim Destillieren von Kopal und Bernstein erhält, mischen sich mit allen in der Lackfabrikation angewendeten Lösungsmitteln und können sehr vorteilhaft dazu verwendet werden, weichen Kopal in Lösung zu bringen, ohne daß vorher geröstet oder destilliert werden muß. Es genügt in diesem Falle, das fein gepulverte Harz mit dem Öle unter häufigem Umrühren zu erhitzen. Doch ist dies nur bei den weichen Kopalsorten anwendbar; die härteren geben auch mit diesen Ölen keine klare Lösung, wenn sie nicht vorher selbst destilliert werden.

Die Aufbewahrungsgefäße.

In einer Lackfabrik ist stets eine große Menge von brennbaren und sehr leicht entzündlichen Flüssigkeiten: Terpentinöl, Benzin, Alkohol und flüchtige Lacke, vorhanden. Um diese gegen die Gefahr des Brennendwerdens zu schützen, empfiehlt es sich, derartige Flüssigkeiten in solcher Weise aufzubewahren, daß sie sich überhaupt nicht entzünden können, und ist in dieser Beziehung der von Bergmann konstruierte Apparat zu empfehlen. Dieser Apparat hat die aus Abb. 17 ersichtliche Einrichtung. In einem feuersicheren Kellerraume steht ein würfelförmiger oder zylindrischer Behälter B, der aus starkem Eisenblech angefertigt ist. An der oberen Fläche dieses Behälters ist ein Rohr R angebracht, welches bis nahe auf den Boden des Behälters reicht und durch eine mit Lederdichtung versehene Kappe k luftdicht verschlossen werden kann.

Wenn der Behälter gefüllt werden soll, wird k durch eine Holländer-Verschraubung ersetzt, welche mit einem Schlauche, durch welchen Terpentinöl, Benzin usw. zugeführt wird, verbunden ist.

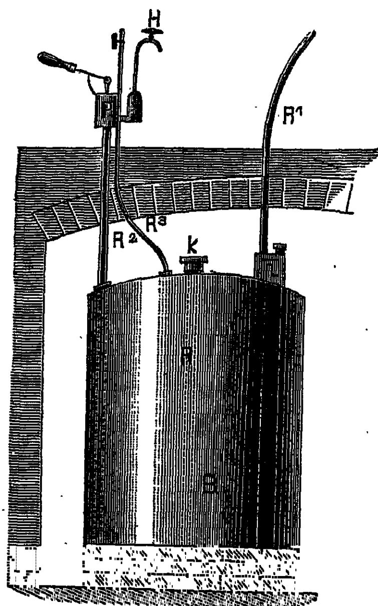
Das Rohr R, welches von der oberen Fläche des Behälters aufsteigt, führt in einen Schornstein und besitzt an einer Stelle eine Erweiterung, in der es umgebogen ist und einige Zentimeter tief in Wasser taucht, mit welchem die Erweiterung gefüllt ist, so daß R_1 eigentlich erst von dem Kopfe dieser Erweiterung ausgeht.

Das Rohr R_2 mit zirka 2 cm Durchmesser reicht bis nahe auf den Boden von B und geht durch das Kellergewölbe in jenen Raum, in welchem das Terpentinöl, Benzin usw. abgemessen werden soll. Es ist mit der Druckpumpe P verbunden, ihr Aus-

flußrohr ist durch einen Hahn H sperrbar. Durch das enge Rohr R_3, welches ebenfalls durch einen Hahn sperrbar ist und an den oberen Boden von B mündet, kann beim Pumpen Luft von außen in den Behälter B treten.

Der Inhalt von B ist mit Ausnahme der Öffnung des engen Rohres R_1 von der Außenluft abgeschlossen. Selbst wenn

Abb. 17.



in dem Keller ein Brand ausbrechen würde, durch welchen eine starke Erhitzung der in B enthaltenen flüchtigen Flüssigkeiten stattfindet, so könnten die sich entwickelnden Dämpfe gefahrlos durch R_1 entweichen. Wenn aus B Flüssigkeit entnommen werden soll, öffnet man den Hahn H und den an R_3 angebrachten Hahn und kann nun eine beliebig große Menge Flüssigkeit aus dem Behälter B entnehmen. Nachdem diese beiden Hähne wieder geschlossen wurden, ist dann der Inhalt von B wieder vollständig von dem Luftzutritt abgesperrt.

Eine sehr viel in Benutzung befindliche Anlage ist die „feuer- und explosionssichere Benzinanlage System Martini-Hünecke“. Diese Anlage hat sich ganz vorzüglich in der Praxis bewährt und bietet nach jeder Richtung hin die Gewähr, daß die leicht brennbaren Lösungsmittel absolut sicher lagern. Derartige Anlagen sind aber sehr kostspielig. Die Firma Rob. Reichling & Co., Krefeld-Königshof, baut neuerdings auch sehr zweckmäßige Benzinlagerungsvorrichtungen, welche sich gut bewähren sollen.

Der Feuersicherheit wegen erscheint es auch angezeigt, fertige Ware sogleich aus der Fabrik zu entfernen und in Lagerräume zu bringen, welche mit ihr in gar keiner Verbindung stehen.

Daß in einer Fabrik, in welcher man so bedeutende Vorsichtsmaßregeln gegen Brandschäden anwenden muß, absolut das Rauchen sowie das Umhergehen mit brennenden Kerzen oder Laternen auf das strengste verboten sein muß, versteht sich nach dem vorstehenden von selbst.

Um die Arbeiter vor den Dämpfen, welche das Öl beim Firniskochen ausstößt, so viel nur möglich zu schützen, soll man nebst den schon erwähnten Abzugröhren nach den Feuerungen auch noch für sehr kräftige Lüftung des Kochraumes Sorge tragen, was sich am besten dadurch bewerkstelligen läßt, daß man an der höchsten Stelle der Wölbung dieses Raumes eine Öffnung anbringt, welche durch ein Rohr mit dem Schornsteine des Firniskessels in Verbindung steht. Bei Anwendung einer solchen Vorrichtung werden alle Dämpfe, welche aus den Kochkesseln in die Luft des Kochraumes gelangen, schnellstens aus demselben abgeführt.

XII.

Die Bereitung der flüchtigen Lacke.

Als flüchtige Lacke bezeichnen wir alle jene, bei welchen das Lösungsmittel durch Wärme unzersetzt verdampft werden kann; es sind hier somit alle jene Lacke inbegriffen, welche nicht mit fetten Ölen bereitet werden.

Die gebräuchlichsten unter allen Lacken sind die Weingeist- und Terpentinöllacke, oder, besser gesagt, waren es bis in die

Neuzeit. Seitdem uns die große Ausbreitung der Teer- und Petroleumindustrie so ausgezeichnete Lösungsmittel zu sehr billigen Preisen zur Verfügung gestellt hat, wie es z. B. Benzol und Petroleumbenzin sind, haben sich die Verhältnisse geändert. Man nimmt gegenwärtig die eigentliche Auflösung der Harze sehr häufig mit einem dieser Stoffe vor, und zwar in der Weise, daß man eine sirupdicke Flüssigkeit erhält, die man dann mittelst Weingeist oder Terpentinöl in zweckentsprechender Weise verdünnt.

Wenn wir von der Verschiedenheit absehen, welche den Eigenschaften der Lacke durch die verschiedenen Harze erteilt wird, so finden wir, daß auch die Art des verwendeten Lösungsmittels von bedeutendem Einfluß auf die Qualität des Lackes ist.

Reine Weingeistlacke

sind, wenn sie gut bereitet werden, leicht ganz wasserhell zu erhalten; sie trocknen, namentlich zur Sommerszeit, sehr schnell aus und liefern glatte, glänzende Überzüge, welche tadellos erscheinen. Aber selbst wenn man den lackierten Gegenstand vor jeder Erschütterung geschützt liegen läßt, bemerkt man in kurzer Zeit, besonders nach größeren Temperaturänderungen, daß die Lackschicht unzählige feine Risse erhält, infolgedessen den Glanz verliert und, wenn die Lackschicht etwas dicker war, sogar abblättert.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß die Lackschicht aus nichts anderem besteht als aus dem unveränderten Harze, welches in einer dünnen Schicht auf dem Gegenstande liegt. Da die Harze meist sehr spröde Körper sind, so genügt schon eine sehr geringe Temperaturerniedrigung, um zwischen den sich zusammenziehenden Harzteilchen eine Trennung herbeizuführen, wodurch die erwähnten feinen Risse entstehen.

Was hier für Weingeistlacke gesagt wurde, hat selbstverständlich auch volle Geltung für alle Lacke, bei denen das Lösungsmittel gar keinen Anteil an der Bildung der eigentlichen Lackschicht nimmt; je flüchtiger das Lösungsmittel ist, desto rascher wird der feste Überzug gebildet, und desto leichter reißt er, wie man z. B. an solchen Lacken beobachten kann, deren Lösungsmittel bloß aus Äther besteht.

Man kann dem angegebenen Übelstand der Weingeistlacke dadurch entgegenwirken, daß man außer den spröden Harzen

gleichzeitig auch weiche, den Balsamen oder Terpentinen näher stehende auflöst, oder daß man den Weingeistlack nicht für sich allein, sondern gemischt mit einem Terpentinöllack anwendet.

Die Terpentinöllacke

werden dadurch hergestellt, daß man die Harze in Terpentinöl auflöst. Wegen ihres starken Geruches, der durch längere Zeit nicht verschwindet, sich aber wohl durch Erwärmen des lackierten und übertrockneten Gegenstandes vertreiben läßt, sind sie wenig beliebt. Es spricht auch noch ein anderer Grund gegen die Anwendung reiner Terpentinöllacke. Wie alle ätherischen Öle wirkt auch das Terpentinöl sehr stark auf die Nerven ein; Arbeiter, welche durch lange Zeit mit Terpentinöllacken zu tun haben, leiden unter der Einwirkung der Terpentinöldämpfe.

Da sich die Harze in Terpentinöl durchschnittlich leichter lösen als in dem fetten Leinöl, so mischt man den fetten Lacken nicht selten Terpentinöllacke bei, um auf diese Weise das schwierige Lösen der Harze in fetten Ölen zu umgehen. Für sich allein angewendet, geben gute Terpentinöllacke einen ebenso schönen Überzug, wie er mit Weingeistlacken erhalten wird, und besitzen vor diesen noch den Vorzug der geringeren Sprödigkeit. Es nimmt nämlich das Terpentinöl in gewisser Hinsicht an der Bildung der Lackschicht Anteil, weil eine, wenn auch geringere Menge desselben verharzt, zu Terpentin wird und dadurch den Anstrich länger weich hält. Das Austrocknen nimmt zwar eine etwas längere Zeit in Anspruch als bei Weingeistlacken, aber es haben infolgedessen die Teilchen des Überzuges Zeit, sich frei zu lagern, und daher findet ein Zerreißen oder Zerspringen des Überzuges seltener statt.

Die Teeröllacke

sowie die Benzol- und Petroleumbenzinlacke teilen so ziemlich die Eigenschaften der reinen Weingeistlacke; sowohl bei ihrer Bereitung als auch bei ihrem Gebrauche ist die strengste Vorsicht mit dem Feuer unbedingt nötig. Diese Flüssigkeiten mit außerordentlich niederen Siedepunkten verdampfen ungemein rasch, die Dämpfe erfüllen die Luft und können sich in Berührung mit einer Flamme explosionsartig entzünden. Recht zweckmäßig lassen sich diese flüchtigen Flüssigkeiten auf die Weise verwenden, daß man von ihnen nur gerade soviel mit dem Harz in Berührung bringt, daß

eine dickflüssige Lösung entsteht und diese dann mit Weingeist, Terpentinöl usw. verdünnt, ein Kunstgriff, welcher die Arbeitszeit sehr abkürzt, da sich die Harze in Benzol und Petroleumäther ungleich schneller lösen als in Alkohol. Jener Alkohol, welcher zum Auflösen der Harze verwendet wird, muß, wie erwähnt wurde, unbedingt sehr stark sein und mindestens 90 % zeigen; zum Verdünnen einer schon vorhandenen Lösung kann man aber auch etwas schwächeren Weingeist nehmen und bis zu 85=, unter gewissen Umständen selbst bis zu 80%igen Weingeist herabgehen.

In allen Fällen ist es aber zu empfehlen, durch eine Vorprobe mit einer kleinen Menge von Lack auszumitteln, wie weit man mit der Anwendung von schwächerem Weingeist gehen darf; wird er zu verdünnt genommen, so vermag er nicht mehr alles Harz in Lösung zu erhalten, und es scheidet sich ein Teil des letzteren in Flockenform aus. Wenn man an der Probe bemerkt, daß diese nach mehreren Tagen, namentlich wenn man sie einer niederen Temperatur aussetzt, ihre Durchsichtigkeit nur etwas verliert oder gar zu opalisieren anfängt, so ist dies ein Beweis dafür, daß der Weingeist schon zu verdünnt war. Weingeistlacke, bei denen sehr schnelles Trocknen erwünscht ist, dürfen selbstverständlich nicht mit stark wasserhaltigem Weingeist bereitet werden, sondern man muß für derartige Lacke gerade den stärksten Weingeist nehmen, welcher überhaupt im Handel zu haben ist.

Die Zelluloidlacke.

Lacke, welche unter Anwendung von Zelluloid dargestellt werden, haben erst vor verhältnismäßig kurzer Zeit in der Lackfabrikation Eingang gefunden, doch war dieser Art von Lacken bald eine sehr bedeutende Anwendung in der Industrie beschieden. Die Zelluloidlacke sind nämlich vollständig farblos, sehr stark glänzend und fest, nicht dem Zerreißen unterworfen und können endlich mit jedem beliebigen Farbstoff gefärbt werden; sie besitzen sonach Eigenschaften, welche man nur selten an einem Lacke in solchem Maße vereinigt findet.

Die Zelluloidlacke können auf sehr einfache Weise durch Auflösen des ungefärbten Zelluloids, welches einen Handelsartikel bildet, dargestellt werden; als Lösungsmittel verwendet man

am zweckmäßigsten ein Gemisch aus starkem Alkohol und Äther. Das Zelluloid quillt in dieser Flüssigkeit zuerst stark auf und die Lösung wird, nachdem sie stark geschüttelt wurde, der Ruhe überlassen, wobei sich der ungelöste Rückstand zu Boden setzt und die klare Flüssigkeit abgegossen werden kann. Diese wird entweder unmittelbar angewendet und gibt einen farblosen glänzenden Lack, oder sie wird durch Zusatz entsprechender Mengen von Teerfarbstoffen beliebig gefärbt.

Man kann sich die Lacke aber auch auf weit billigerem Wege herstellen und verfährt dabei auf folgende Art: Man bringt sogenannte Kollodiumwolle (d. i. lösliches Pyroxylin) zuerst in einen dicht verschließbaren Kasten, auf dessen Boden eine Schale mit Schwefelsäure steht, und beläßt sie darin 36 bis 48 Stunden; dies hat den Zweck, die Kollodiumwolle vollständig auszutrocknen. Die trockene Wolle wird in eine größere Flasche gebracht, sofort mit der drei- bis vierfachen Gewichtsmenge an Äther und zugleich der drei- bis sechsfachen Gewichtsmenge sehr starken Weingeist übergossen. Nach einigen Tagen hat sich die Kollodiumwolle ganz oder doch zum größten Teile gelöst und die klare Lösung wird in eine andere Flasche gegossen. Dann fügt man ihr 25 bis 30% von der Gewichtsmenge der ursprünglich angewendeten Kollodiumwolle an Kampfer zu und hat nun einen vorzüglichen Zelluloidlack vor sich, der, auf die Gegenstände aufgetragen, rasch zu einem vollkommen durchsichtigen und stark glänzenden Überzug erhärtet. Wenn man den Zelluloidlack verdünnen will, so wendet man am zweckmäßigsten Holzgeist an.

Die Zelluloidlacke besitzen viel größere Haltbarkeit als die Kollodiumlacke, und bei ihnen kommt das Abspringen einer etwas dickeren Lackschicht, ein Umstand, welcher eigentlich nur das Auftragen sehr dünner Kollodiumschichten zulassen würde, gar nicht vor; man kann den Zelluloidlack mehrere Millimeter dick auftragen, und der Überzug bleibt dauernd zusammenhängend, glänzend und fest an der Unterlage haftend und behält lange seine Elastizität bei.

Um die Zelluloidlacke zu färben, braucht man nur einen beliebigen Teerfarbstoff in sehr starkem Weingeist aufzulösen, die entsprechende Menge der Lösung dem Zelluloidlack zuzufügen und durch kräftiges Schütteln mit demselben zu mischen.

Ganz besonders geeignet erscheinen die Zelluloidlacke zum Überziehen feiner Kartonnagearbeiten und anderer Luxusgegenstände, welche einen hohen und bleibenden Glanz zeigen sollen.

Unter dem Namen „Zaponlack" kommt aus Amerika ein sehr schöner glänzender Lack in den Handel, welcher aus einer Lösung von Zelluloid in einem Gemenge aus Amylazetat und Azeton besteht.

Nach R. Hale verwendet man zu seiner Herstellung ein Gemisch, bestehend aus:

4 Teilen Amylazetat,
4 „ Benzin und
2 „ Methylalkohol.

In je 3·8 l dieses Gemisches werden etwa 120 bis 150 g Kollodiumwolle gelöst. Man erhält einen Lack, der sehr rasch trocknet und nahezu ganz farblos ist.

Die Bereitung der flüchtigen Lacke im kleinen geschieht am zweckmäßigsten in der Weise, daß man eine recht weithalsige Flasche nimmt, auf diese einen sehr feinen Korkstöpsel so genau als möglich aufpaßt und diesen unten mit einem kleinen Haken versieht. Die zu lösenden Harze werden in Säckchen aus sehr feiner und dichter Leinwand gebunden und diese an dem Haken derart in die mit Weingeist gefüllte Flasche gehängt, daß sie eben eingetaucht sind. Die Lösung der Harze erfolgt vollkommen, ohne daß es notwendig ist, die Flasche umzuschütteln, weil die entstehende Harzlösung, welche dichter ist als der Weingeist, zu Boden sinkt und das Harz fortwährend mit neuem Weingeist in Berührung kommt. Da die meisten Harze in Berührung mit Weingeist zuerst stark aufquellen, ehe sie sich lösen, so darf man die Säckchen nicht ganz vollfüllen, und es ist am zweckmäßigsten, die Harze in etwa linsengroßen Stücken anzuwenden.

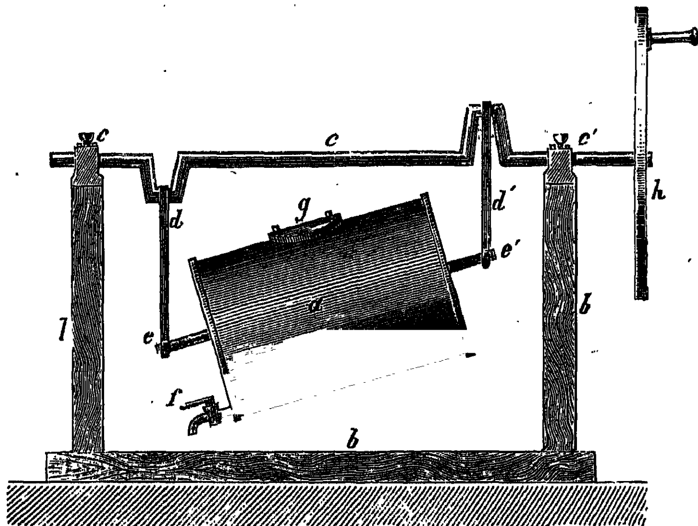
Die Bereitung flüchtiger Lacke im großen.

Diese kann unter Anwendung einer Schüttelvorrichtung, die durch eine entsprechende Kraftmaschine in Gang gesetzt wird, ausgeführt werden. Das Prinzip einer solchen Vorrichtung wird durch Abb. 18 angegeben. Der an der Achse ee' mittelst der Stäbe dd' hängende Lösungszylinder, der durch die Öffnung g mit Harz und Lösungsmitteln zu drei Vierteln gefüllt wird und aus dem die

Lösung durch f abgelassen werden kann, wird durch die Krummzapfen, die an der Achse cc′ angebracht sind, in schüttelnde Bewegung versetzt, wenn man das Schwungrad h in Gang setzt. Durch das hierbei stattfindende ununterbrochene Hin- und Herschleudern des Inhaltes des Zylinders findet die Auflösung der Harze in den Lösungsmitteln in verhältnismäßig kurzer Zeit statt.

Für den Betrieb in größtem Maßstabe wendet man Apparate an, welche aus geschlossenen Kesseln bestehen, die von

Abb. 18.

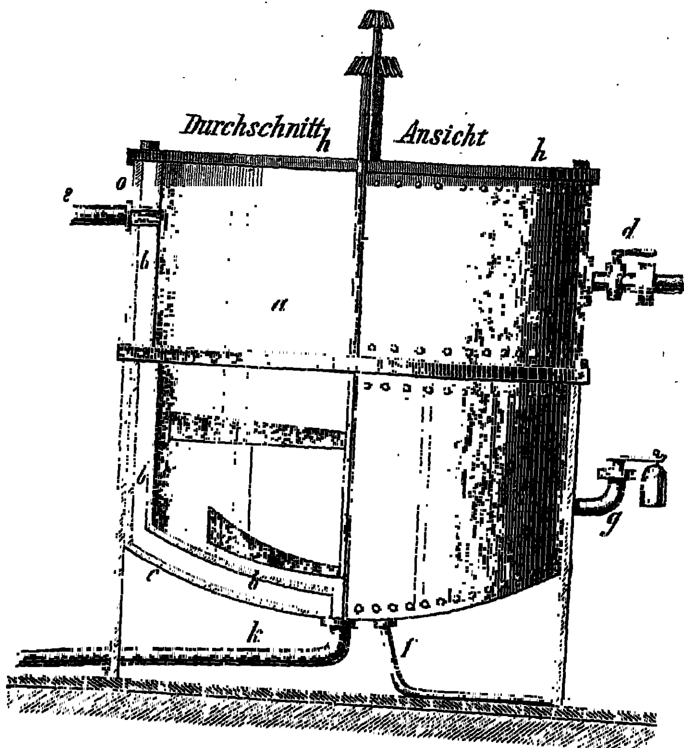


einem Mantel umgeben sind, so daß zwischen den beiden so entstehenden Wänden Dampf die Erwärmung des Kesselinhaltes bewirken kann. Abb. 19 veranschaulicht die Einrichtung eines derartigen „Duplikatkessels". Er stellt a den Kochkessel, b den Mantel, d das Dampfrohr (Einströmung), e den Dampfausfluß, f das Rohr zum Ablaufen des Verdichtungswassers, i den Rührapparat, k das Ablaßrohr für die Lösung dar.

Für die Fabrikation im großen ist es oft notwendig, die Lacke zu klären, wenn noch trübende Teilchen in ihnen schweben; dies kann dadurch geschehen, daß man die fertigen Lacke wochen-

lang in großen Flaschen an solchen Orten stehen läßt, wo vor Erschütterung geschützt sind; es lagern sich die fest Körper allmählich am Boden der Flasche ab und durch v

Abb. 19.



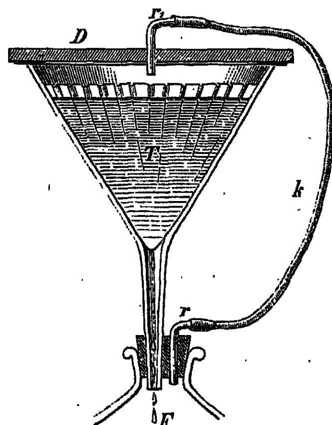
sichtiges Neigen der Flaschen kann der klare Lack abgegosse werden.

Abgesehen davon, daß man bei diesem Verfahren eine groß Zahl der teuren und gebrechlichen Flaschen sowie viel Raum zur Aufstellung nötig hat, verliert man immer einen gewisse Prozentteil an Ware durch unvermeidliches Verdampfen vo Alkohol an der Luft, durch Verschütten usw.

Das Filtrieren der Lacke.

Am hellsten und wirklich spiegelblank erhält man die Lacke durch das Filtrieren. Da diese Operation eine gewisse Zeit beansprucht, so würde auch hierbei eine beträchtliche Menge von Weingeist, Benzol usw. durch Verdampfen verloren gehen, ein Übelstand, der sich aber durch Anwendung eines zweckmäßigen Filtrierapparats hintanhalten läßt. Ein sehr einfach eingerichteter derartiger Apparat, welcher aber vorzügliche Dienste leistet, ist

Abb. 20.



durch Abb. 20 versinnlicht. Er besteht aus einer großen Flasche F aus Glas oder Blech, in deren Hals ein Kork, welcher zwei Bohrungen hat, luftdicht eingesetzt ist. In die eine Bohrung ist der Hals des Glastrichters T, welcher oben glatt geschliffen ist, eingesetzt; in die zweite Bohrung ist ein rechtwinkelig gebogenes Glasrohr r eingepaßt. Auf dem Trichter liegt ein dicker Holzdeckel D, welcher unten mit einem Kautschukring belegt ist und dadurch den Trichter luftdicht schließt. In der Mitte des Deckels ist ein ebenfalls rechtwinklig gebogenes Glasrohr r^1 eingesetzt, welches durch den Kautschukschlauch k mit dem Rohre r verbunden wird.

Als filtrierende Substanz benutzt man entweder, wie es in der Abbildung dargestellt ist, ein Papierfilter oder auch feine Baumwolle, aus welcher man am untersten Ende des Trichterkegels einen Pfropfen bildet, den man leicht in das Rohr des Trichters eindrückt. Nachdem der Trichter mit der zu filtrierenden Flüssigkeit gefüllt ist, legt man den Deckel auf und hebt ihn überhaupt nur ab, um Flüssigkeit nachzugießen. Die Luft aus der Flasche F wird durch die einfallende Flüssigkeit verdrängt und begibt sich durch r, k und r' in den Trichter T, wo sie sich mit dem Dampf der Flüssigkeit beladet, aber einmal mit diesem gesättigt, nichts weiter mehr aufnimmt; während bei offenem Trichter die Verdampfung beständig stattfindet, ist sie hier ganz gehemmt. Wenn man merkt, daß die Poren des Filters schon stark verlegt sind, was sich durch langsames Abtropfen zu erkennen gibt, so läßt man den Inhalt des Trichters abtropfen und wechselt dann das Filtriermittel.

Das Entfärben der Lacke.

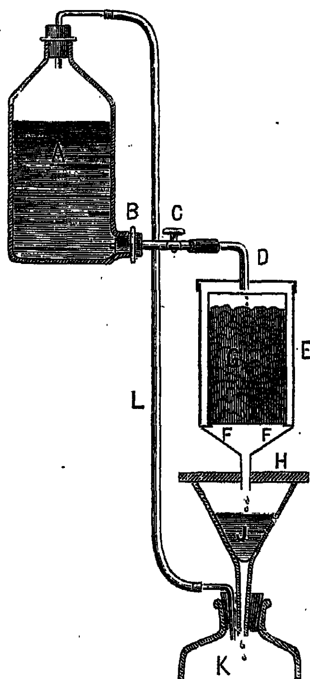
Bei vielen Lacken ist vollkommene Farblosigkeit erforderlich; selbst aber in jenen Fällen, in welchen man nur die hellsten Harze verwendet hat, besitzen die Lacke eine mehr oder minder stark gelbe Färbung. Um diese zu beseitigen, muß man die Lacke einer besonderen Behandlung unterziehen, man muß sie entfärben.

In der chemischen Industrie wird allgemein das sogenannte Spodium, das sind verkohlte und verkleinerte Knochen, als das wirksamste unter allen Entfärbungsmitteln angewendet. Für unsere Zwecke erscheint es am angezeigtesten, das Spodium in solchen Stückchen anzuwenden, daß es wie grober Sand erscheint; pulverförmiges Spodium wirkt zwar sehr kräftig, die Poren desselben verlegen sich aber bald und machen das Filtrieren zu einer sehr langwierigen Operation. Das käufliche Spodium muß, bevor es für unsere Zwecke tauglich wird, von den Salzen befreit werden. Dies geschieht durch Behandeln mit Salzsäure.

Man bringt in einen Steinzeugtopf, der etwa 20 l Fassungsraum hat, 10 kg rohes Spodium, setzt demselben 5 bis 8 kg rohe Salzsäure zu und läßt das Ganze in dem bedeckten Topfe einen Tag stehen, während welcher Zeit man wiederholt umrührt. Der ganze Inhalt des Topfes wird sodann in einen Bottich ge-

schüttet, welcher etwa 100 l Wasser enthält, nach dem Absitzen des Spodiums die Flüssigkeit entfernt, durch reines Wasser ersetzt und dies solange wiederholt, bis das Waschwasser nicht mehr sauer erscheint. (Blaues Lackmuspapier darf sich nicht rot färben.) Das ausgewaschene Spodium wird in der Wärme getrocknet.

Abb. 21.



Bei Bereitung von kleinen Mengen Lack kann man das Entfärben unmittelbar mit dem Filtrieren vereinen, indem man in den Trichter (Abb. 20) Spodium schüttet und auf dieses den zu filtrierenden Lack gießt. Es hat dies aber seine Übelstände bezüglich der Umwechslung von filtrierender Substanz oder Spodium, wenn der eine oder der andere dieser Körper unwirksam wird. Wir ziehen es daher vor, das Entfärben und Filtrieren in von-

einander getrennten Gefäßen vorzunehmen. Abb. 21 versinnlicht einen Apparat, welcher es gestattet, beide Arbeiten auf einmal auszuführen.

Der zu entfärbende und zu filtrierende Lack ist in der Flasche A enthalten, die nahe am Boden einen zweiten Hals B besitzt, in welchem ein durch einen Hahn C schließbares Rohr eingefügt ist, das durch ein Stück Kautschukschlauch mit dem Rohre D in Verbindung gesetzt werden kann. Das Rohr D ist — wie aus der Zeichnung ersichtlich — in den Deckel des Gefäßes E eingesetzt. E ist zylindrisch, aus Blech verfertigt und trägt unten einen Ring F, welcher dem Zylinder G als Stütze dient. Dieser Zylinder ist aus Drahtgeflecht und wird mit grobkörnigem Spodium gefüllt. Der kegelförmige Ansatz des Gefäßes E mündet in ein Rohr, welches durch den mit Kautschuk belegten Deckel H des Trichters J geht, der seinerseits in die Flasche K eingepaßt ist. Ein Kautschukrohr L verbindet die beiden Gefäße A und K.

Durch entsprechendes Öffnen von C läßt man Lack nach E strömen, wo er durch die Knochenkohle entfärbt wird, von da unmittelbar auf das Filter gelangt und sich als fertige Ware in K ansammelt. Die Anordnung des ganzen Apparats gestattet, in kürzester Zeit, wenn notwendig, das Spodium oder das Filter zu wechseln und schützt vor Verlusten durch Verdampfung.

Das Färben der Lacke.

Das Färben der Lacke geschieht am zweckmäßigsten am Schlusse der ganzen Arbeit und soll auf die Weise vorgenommen werden, daß man sich eine vollkommen klare Lösung des Farbstoffes in Alkohol darstellt und sie so konzentriert als möglich macht. Von dieser sattgefärbten Auflösung setzt man dem fertigen Lacke soviel zu, bis man den gewünschten Farbenton erhält. Da bei manchen Farbstoffen ziemlich viel von der Lösung genommen werden muß, so könnte infolgedessen der Lack zu dünn ausfallen; man muß daher in diesem Falle darauf bedacht sein, den Lack etwas dickflüssiger zu machen. Wenn man mit Teerfarben arbeitet, welche sehr leicht löslich und sehr ausgiebig sind, so kann man die durch den Zusatz von Farbstofflösung erfolgende Verdünnung des Lackes ganz unbeachtet lassen.

XIII.
Vorschriften zur Bereitung flüchtiger Lacke.

Es gibt eine sehr große Anzahl von Vorschriften zur Bereitung von Lacken; es ist nun geradezu eine Unmöglichkeit, zu sagen, diese oder jene von zwei Vorschriften verdiene den Vorzug vor der anderen. Das sogenannte „neue Rezept" ist in vielen Fällen nichts anderes als eine schon längst bekannte Vorschrift zur Herstellung gewisser Lackgattungen.

Um einen Lack herzustellen, der seinen Zweck erfüllen soll, ist es nicht möglich, aufs Geratewohl zu arbeiten; es ist unbedingt notwendig, zu wissen, wozu der Lack verwendet werden soll. Es ist begreiflich, daß ein Lack, welcher zum Überziehen eines Metallgegenstandes zu dienen hat, andere Eigenschaften besitzen muß als ein solcher, der für Leder bestimmt ist; ersterer soll glänzend und so hart als möglich, letzterer biegsam (elastisch) und weich sein.

Die verschiedenen Eigenschaften, einerseits die der großen Härte, die immer mit einer großen Sprödigkeit verbunden ist, anderseits die Biegsamkeit und Geschmeidigkeit, lassen sich nur durch Benutzung verschiedener Harze erreichen. Die harten Harze, wie Kopal und Schellack, werden zwar sehr schön glänzende, aber auch ziemlich spröde Lacke geben, während Sandarak, Mastix, Elemi, venezianischem Terpentin die Eigenschaft zukommt, die Lacke schmiegsamer und zäher zu machen.

Nach dem Gesagten ist es leicht, jede gegebene Vorschrift für Lack zweckentsprechend abzuändern; ist der Lack zu weich, so vermehrt man die Menge des Kopals oder Schellacks, ist er zu hart und spröde, so läßt sich dem durch Zusatz von weichen Harzen, wie Mastix, Elemi, oder von venezianischem Terpentin abhelfen.

Die Menge des Lösungsmittels, welche man für eine bestimmte Quantität von Lacken anwendet, ist eine variable; selbstverständlich werden dickflüssige Lacke wertvoller sein als dünnflüssige, da man sie nach Belieben verdünnen kann. In der Regel rechnet man auf 1 Teil Harz $2^1/_2$ Teile des Lösungsmittels. Für gewisse Arbeiten, wie z. B. das Entfärben und Filtrieren, ist es angezeigt, den Lack zu verdünnen. Um ihm den gehörigen Konzentrationsgrad zu erteilen, läßt man den fertigen Lack wieder in

einen Destillierapparat fließen und destilliert soviel von dem Lösungsmittel ab, bis das richtige Verhältnis zwischen Harz und Lösungsmittel wieder eingetreten ist.

Wenn man im größeren Maßstabe arbeitet, so ist es außerordentlich empfehlenswert, sich Lösungen der Harze in Vorrat zu halten, dieselben einmal, wenn gerade Muße hierzu vorhanden ist, darzustellen und die Lacke bloß durch Mischen der Lösungen anzufertigen. Um dies leicht bewerkstelligen zu können, fertigt man sich Lösungen an, die Harz und Lösungsmittel in einem einfachen Verhältnis enthalten, und macht dieses Verhältnis an der Aufschrift der Flasche ersichtlich; z. B.:

Rubin-Lack	1
90%iger Weingeist	2

Wenn man sich solche Lösungen im großen bereitet, so kann man sich sogar die Mühe des Filtrierens ersparen, indem bei mehrwöchigem Stehen alle trübenden Teile in der Flasche zu Boden sinken und die Flüssigkeit vollkommen klar wird. Sollte der durch Mischung erhaltene Lack zu dünnflüssig sein, so dampft man ihn in einem Destillierapparat auf die erforderliche Konsistenz ein. Über die zweckmäßige Art der Herstellung von Weingeistlacken verweise ich auf mein Buch: E. Stock, „Die Fabrikation der Spirituslacke", 2. Auflage. Verlag Mathias Bohlmann, Meißen.

Viele Fabrikanten rechnen den Weingeist nach Litern und nehmen 1 kg Weingeist gewöhnlich als 1 l an; sie erhalten hierbei aber die Lacke stets zu dünnflüssig, weil 1 kg Weingeist stets mehr als 1 l beträgt, da der Weingeist eine minder dichte Flüssigkeit als Wasser ist. Wir lassen zur Orientierung eine kleine Tabelle folgen, welche die Gewichte von je 1 l Weingeist für jene Prozentgehalte an reinem Alkohol angibt, welche in der Lackfabrikation angewendet werden.

Es wiegt 1 l Weingeist in g	und enthält Prozent Alkohol
863·9	80
861·1	81
858·3	82
855·5	83
852·6	84
849·6	85
846·6	86

Es wiegt 1 l Weingeist in g	und enthält Prozent Alkohol
843·6	87
840·5	88
837·3	89
833·9	90
830·6	91
827·2	92
823·7	93
820·1	94
816·4	95
812·5	96
808·4	97
804·2	98
799·5	99
794·6	100

Nach dieser Tabelle wiegt demnach z. B. 1 l 93%iger Weingeist = 823·7 g und es kann leicht jede Angabe des Weingeistes nach dem Gewichte in Litermaß und umgekehrt verwandelt werden, wenn man die Prozentstärke des Weingeistes kennt.

Schwarzer Terpentinlack.

Er wird durch Kochen von 10 Teilen Terpentinöl mit 1 Teil Schwefel dargestellt. Auf blanke Metallflächen gestrichen, bildet er einen dunkelbraunen Überzug, welcher durch Erhitzen tiefschwarz und glänzend wird.

Wässeriger Schellacklack.

Frisch gebleichter Schellack löst sich ziemlich leicht in einer gesättigten Lösung von Borax; am einfachsten stellt man den Lack dar, wenn man den gebleichten Schellack fein pulvert, mit seinem doppelten Gewicht an konzentrierter Boraxlösung in eine Flasche bringt und diese durch eine mechanische Vorrichtung in beständig schüttelnder Bewegung erhält, wo dann die Lösung in 24 bis 36 Stunden erfolgt ist.

Dieser Lack liefert auf Papier jeder Art schön glänzende und waschbare Überzüge; nach Versuchen, welche wir damit angestellt haben, eignet sich dieser Lack auch in ausgezeichneter Weise zum Anstreichen von Holzplanken, weil durch die Gegenwart des Borax

die Entwicklung niederer Organismen, welche das Modern des Holzes veranlassen, vollständig unterdrückt wird.

Einfache Tischlerpolitur.

Rubin-Schellack	10
Weingeist	40

Für dunkler gefärbte Holzgattungen, wie Nußholz, Mahagoni-, Palisanderholz usw., anwendbar.

Weiße Tischlerpolitur.

Vollkommen gebleichter Schellack . .	10
Weingeist	45—50

Dieser farblose Lack ist für helle Holzsorten, wie Ahorn, Eschenholz, Buxbaum usw., zu benutzen und dient auch Drechslern dazu, ihren Arbeiten ein schönes, glänzendes Aussehen zu verleihen.

Zwischen der weißen und dunkelsten braunen Politur sind alle nur denkbaren Farbenabstufungen von gelb bis braun durch rot möglich und man erzielt dieselben am einfachsten, indem man die alkoholischen Lösungen von gebleichtem, braunem oder Rubin-Schellack in jenen Verhältnissen mischt, in denen sie nachher Polturflüssigkeiten ergeben, die sich für Hölzer von bestimmten Färbungen am besten eignen.

Vorschriften zur Herstellung lichter Schellackpolituren.

I.

Schellack, orange, fein	1 kg
Spiritus, 95%ig	10 „

II.

Zerkleinerter leberfarbiger Schellack	1 kg
Spiritus, 95%ig	10 „

III.

Rubinschellack	1 kg
Stocklack	1 „
Spiritus, 95%ig	19 „

IV.

Rubinschellack	1 kg
Benzoe	1/8 "
Spiritus, 95%ig	11 "

V.

Stocklack	1 kg
Spiritus, 95%ig	15 "

Vorschriften für Weingeistlacke.

Schellacklack.

Dieser Lack ist der gebräuchlichste unter allen Weingeistlacken und findet vorzüglich Anwendung zum Polieren des Holzes (Tischlerpolitur), zum Lackieren von Bucheinbänden und sonstigen Pappe- und Galanterie-Lederarbeiten (Buchbinder- und Kartonnagelack), zum Überziehen von Flaschenkapseln und Herstellung der sogenannten Waschgoldrahmen (Goldlack).

Gute Weingeistlacke müssen frei von den oben angeführten Übelständen sein, sie sollen weder springen noch abblättern. Ersteres erzielt man durch passende Mischung von Harzen, ein sprödes Harz für sich allein angewendet genügt nicht; die zweite Eigenschaft erhält der Lack dadurch, daß man ihn nicht bloß mit dem Pinsel anstreicht, sondern namentlich in das Holz kräftig einreibt, wie dies z. B. bei der Tischlerpolitur mittelst der sogenannten Polierballen geschieht.

Bei solchen Weingeistlacken, bei welchen nicht absolute Farblosigkeit und ein sehr rasches Trocknen verlangt wird, ist es sehr angezeigt, dem Lacke eine gewisse Menge von Terpentinöllack beizumengen.

Da sich Harze in warmen Lösungsmitteln leichter lösen, als wenn sie damit bei gewöhnlicher Temperatur behandelt werden, ist es angezeigt, die Auflösung bei erhöhter Temperatur vorzunehmen.

Man verwendet hierfür am besten große Glasflaschen, welche in einem mit Wasser gefüllten Blechtopf stehen, der auf einer Herdplatte langsam erhitzt wird. Die zu lösenden Harze werden in Leinenbeutel gefüllt, welche durch den Flaschenhals eingeschoben

werden und an einem Haken befestigt sind, der in dem Korke befestigt ist, welcher zum Verschluß der Flasche dient. Beim langsamen Erwärmen der Flaschen lösen sich die in den frei hängenden Beuteln enthaltenen Harze sehr schnell auf, indem die konzentrierten Lösungen zu Boden sinken und das Harz mit immer neuen Mengen des Lösungsmittels in Berührung kommt.

A.	Sandarak	40
	Venezianischer Terpentin	4
	Weingeist	120
B.	Sandarak	24
	Venezianischer Terpentin	2
	Mastix	16
	Weingeist	120
C.	Sandarak	48
	Venezianischer Terpentin	1
	Mastix	24
	Weingeist	120

Lack für Körbe und Rohrgeflechte.

Ein Lack, welcher für den eben angegebenen Zweck dienen soll, muß immer einen gewissen Grad von Elastizität besitzen, man kann einen solchen Lack leicht nach folgendem Verfahren darstellen: Gutes Leinöl wird in einem geräumigen Gefäße solange gekocht, bis ein Tropfen desselben, auf eine kalte Steinplatte gegossen, so zäh wird, daß er mit dem Finger berührt, stark daran haftet und sich zu dünnen Fäden ziehen läßt. Von diesem Leinöle mischt man den zwanzigsten Teil zu gutem fetten Kopallack und verdünnt den Lack mit soviel Terpentinöl als erforderlich ist. Soll dieser Lack gefärbt werden, so fügt man ihm am zweckmäßigsten Teerfarben, die in Benzol gelöst werden, zu und verrührt die Lösung des Farbstoffes auf das innigste mit dem Lacke.

Ebenholzlack für Holzgegenstände.

Salzsaures Anilin 10 g, Weingeist 10 g. Diese Lösung wird auf das Holz aufgetragen, welches vorher mit einer Lösung bestrichen wurde, die aus 1 Teil Kupfervitriol in 100 Teilen Wasser bereitet wird und vollkommen trocken geworden sein muß, ehe man die Lösung des Anilinsalzes aufträgt. Diese wird am

besten mittelst eines weichen Schwämmchens aufgetragen, das Holz färbt sich alsbald bis zu einer gewissen Tiefe rein schwarz. Es bildet sich durch die Einwirkung des Kupfersalzes auf das salzsaure Anilin eine Verbindung, die man wegen ihrer schwarzen Farbe mit dem Namen Nigrosin bezeichnet hat und welche weder durch Säuren noch durch Alkalien zerstört wird. Man kann daher das Holz ohne jeden weiteren Überzug lassen; will man es jedoch glänzend haben, so genügt es, es mit gewöhnlicher Tischlerpolitur zu überziehen.

Buchbinderlack.

Elemi	2
Mastix	4
Sandarak	6
Venezianischer Terpentin	3
Weingeist	30

Buchbinderlack A.

Schellack	10
Terpentinöl	1
Weingeist	30

Buchbinderlack B.

Drachenblut	1
Gummigutt	10
Sandarak	2
Schellack	20
Venezianischer Terpentin	5
Weingeist	100

Flüchtiger Kopallack A.

Kopal	60
Äther	10
Alkohol	60
Terpentin	40

Flüchtiger Kopallack B.

Kopal	10
Azeton	30

Da das Azeton nur insofern Wert hat, als es ein vortreffliches Lösungsmittel des Kopals abgibt, in dem fertigen Lack aber weniger brauchbar ist, da es zu schnell eintrocknet (das Azeton siedet schon bei 96°), so destilliert man die klare Lösung bei sehr niederer Temperatur vorsichtig solange ab, bis etwa 15 bis 20 Teile Azeton übergegangen sind, und fügt sogleich nach Unterbrechung der Destillation zu der warmen, dicken Lösung 90%igen Weingeist. Statt des Azetons läßt sich auch Äther verwenden. Arbeitet man mit dieser Flüssigkeit, so bringt man gleich zu Anfang mit der Lösung soviel an starkem Weingeist in die Destillierblase, als man Äther abdestillieren will. Wenn man sodann auf 34 bis 35° erwärmt, so destilliert nur Äther über — in diesem Falle muß das Kühlrohr des Destillierapparats mit Eis umgeben sein — und der Äther kann neuerdings verwendet werden.

Elastischer Kopallack C.

Kampfer	1
Kopal	4
Äther	12

Die Lösung wird nur nach sehr langem Stehen vollkommen klar; man läßt sie wochenlang in Flaschen stehen und gießt dann den oberen klaren Teil ab; der Bodensatz besteht aus nur gequollenem Kopal, den man neuerdings mit

Kampfer	1/2—3/4
Kopal	2
Äther	12

zu behandeln hat.

Drechslerlack.

Elemi	2
Gebleichter Schellack	10
Venezianischer Terpentin	2
Weingeist	30

Lacke für Flaschenkapseln.

Gummigutt	10
Schellack	100
Terpentin	10
Weingeist	450

Lacke für Eisenarbeiten.

Lacke, die sich auch für Eisenarbeiten eignen, sind die Kopal-, Sandarak-, Mastix- und Terpentinlacke. Die Gegenstände müssen vorher gut angewärmt werden, worauf man den Lack in Strichen dünn aufträgt. Einige Vorschriften für solche Lacke, die sich leicht darstellen lassen, lauten:

Mastix	3 Teile
Benzoe	3 "
Schellack	6 "
Weingeist	64 "

oder:

Mastix	1 Teil
Sandarak	2 Teile
Schellack, gebleicht	3 "
Weingeist	20 "

Fußbodenlack A.

Kolophonium	10
Rubin-Schellack	20
Venezianischer Terpentin	5
Weingeist	100

Fußbodenlack B.

Kolophonium	15
Rubin-Schellack	10
Terpentinöl	5
Weingeist	60

Fußbodenlack C.

Schellack	150—400 g
Weingeist	2 l

Dieser Lack läßt sich als Überzug für Fußböden verwenden, die vorher mit irgendeiner Farbe bestrichen wurden; der dünne Lacküberzug macht die Farbe viel dauerhafter als sie sonst wäre.

Lack für unechte Goldleisten.

A. Schellack	1500 g
Weingeist	3 l

Die Lösung A wird für sich bereitet und durch Absitzenlassen geklärt.

B. Sandarak	250	g
Mastix	200	„
Gummigutt	250	„
Drachenblut	50	„

Die Lösung B wird mit der klar abgegossenen Schellacklösung A gemischt, und man hat einen gewissen Spielraum in der Farbe des Lackes; soll nämlich helles Gold dargestellt werden, so reicht man mit der Menge des Drachenblutes, die oben angegeben ist, vollständig aus. Will man jedoch dem Lacke einen mehr ins Rote geneigten Ton geben, so vergrößert man die Menge des Drachenblutes.

Besonders bequem ist es bei der Anfertigung dieser Lacke, die Lösungen des Gummigutts und des Drachenblutes gesondert herzustellen, man kann dann leicht durch Zusatz der einen oder der anderen Lösung dem Lacke einen ganz bestimmten Farbenton erteilen.

Mattgrund für unechte Goldrahmen.

Schellack, gebleichter	250	g
Kreide, geschlämmte	250	„
Weingeist	2	l

Der Lack wird in der Weise dargestellt, daß man zuerst die Lösung des Schellacks in der geringstmöglichen Weingeistmenge darstellt, diese rasch mit der Kreide zu einem Teige verreibt und allmählich den Rest des Weingeistes zufügt. Erscheint der Lack nach dem Eintrocknen einer Probe glänzend, so fügt man etwas Kreide und Alkohol hinzu; ist er jedoch zu matt, so hat man eine kleine Partie von dicker Schellacklösung beizumischen. Schließlich wird noch ein dünner Anstrich mit einer farblosen Schellacklösung gegeben.

Goldleistenlack.

Schellack	1200	g
Sandarak	500	„
Gummigutt	250	„
Sandelholz	200	„
Terpentin	150	„
Alkohol	5	l

Das Sandelholz wird für sich mit einem Teile des Alkohols behandelt und die Lösung dem übrigen Lacke beigefügt.

Goldglänzende farbige Lacke für Rahmenleisten.

Man kann derartige Lacke sehr leicht in der Weise darstellen, daß man zu einer dicken Schellacklösung eine entsprechende Menge irgend eines Teerfarbstoffes, der in Weingeist gelöst wurde, fügt, und es lassen sich auf diese Art sowohl rote, blaue, violette und grüne Farbentöne herstellen. Nach dem Trocknen des gefärbten Lackes werden die Gegenstände nochmals mit einem farblosen Lacke überzogen.

Goldlack A.

Drachenblut	1·5
Gummigutt	3
Mastix	4
Safran	1
Sandarak	4
Schellack	20
Weingeist	100

Goldlack B.

Kurkuma	5
Drachenblut	1
Elemi	2
Gummigutt	3
Körnerlack	10
Mastix	10
Sandarak	10
Venezianischer Terpentin	5
Weingeist	100

Goldlack C.

Gummigutt	10
Mastix	25
Körnerlack	25
Safran	1
Weingeist	150

Goldlack D.

Kurkuma	1·5
Drachenblut	20
Elemi	30
Gummigutt	20
Körnerlack	20
Sandarak	50
Weingeist	50

Goldleistenlack.

Kopal	25
Drachenblut	20
Gummigutt	25
Körnerlack	100
Safran	1
Sandelholz	3
Weingeist	500

Dieser Lack muß längere Zeit stehen und sodann filtriert werden; besser ist es, die Farbstoffe Sandelholz und Safran für sich allein mit Weingeist zu behandeln und die Lösung dem fertigen Lacke beizufügen. Bei allen Goldleisten- oder Goldlacken ist eine Probe leicht derart auszuführen, daß man etwas von dem Lacke auf ein blankes Weißblech streicht, wo dann beim Vertrocknen der Goldschimmer hervortritt. Will man den Goldton wärmer, das ist mehr ins Rote fallend, so muß man die roten Farbstoffe in größerer Menge anwenden, für blasses Gold hingegen das Gelb vorwalten lassen.

Goldlack für Metallwaren.

Man löst 100 Teile gebleichten Schellack in starkem Alkohol, fügt eine Lösung von $^1/_2$ Teil kristallisierter Borsäure in Weingeist hinzu und färbt den Lack durch Zusatz von Pikrinsäure gelb.

Chinesischer Goldlack.

Westindischer Kopal	20
Ungebleichter Schellack	10
Leinölfirnis	5
Terpentinöl	10

Die Harze werden zusammengeschmolzen, gepulvert, mit dem Leinölfirnis gekocht, auf 80° C abgekühlt, mit dem Terpentinöle gemengt und mit den Lösungen von Gummigutt und Drachenblut in Terpentinöl rotgelb gefärbt. Auf weißer Metallunterlage (blankes Zinn, Aluminium, verzinntes Eisen, Stanniol) gestrichen, bewirkt dieser Lack, daß die Metalle wie Gold aussehen.

Glanzlack.

Kopal	6
Körnerlack	6
Mastix	5
Sandarak	5
Schellack	10
Venezianischer Terpentin	4
Weingeist	100

Harzlack A.

Kolophonium	20
Elemi	5
Weingeist	60

Harzlack B.

Kolophonium	26
Mastix	5
Schellack	5
Weingeist	150

Holzlack (roter).

Drachenblut	1
Elemi	2
Mastix	2
Sandarak	8
Schellack	4
Venezianischer Terpentin	4
Weingeist	50

Holzlack (schwarzer).

Elemi	1
Körnerlack	1
Mastix	1

Sandarak	1
Schellack	2
Venezianischer Terpentin	1
Weingeist	20
gefärbt mit Beinschwarz	1,

welches mit dem Terpentin verrieben und der Harzlösung zugefügt wird.

Kammacherlack.

Elemi	2
Mastix	2
Schellack	10
Weingeist	10

Klempnerlack.

Elemi	2
Körnerlack	10
Sandarak	5
Venezianischer Terpentin	3
Weingeist	60

Lack für Kupferstiche.

Kampfer	2
Mastix	2
Sandarak	5
Gebleichter Schellack	5
Weingeist	80

Unlösliche Lacke für Kupferstiche und Landkarten.

Wenn es sich darum handelt, Kupferstiche, Landkarten, überhaupt Papier mit einer gegen das Wasser unempfindlichen Schicht, die aber stets elastisch bleibt, zu überziehen, verfährt man auf folgende Weise: Man bereitet aus feinem Vergolderleim eine Lösung in Wasser, die auf 1 l Wasser 50 g Leim enthält, übergießt die Papierfläche mit der warmen Lösung und läßt das Papier vollkommen trocken werden. Nach dem Trocknen legt man das Papier in eine Lösung von 10 Teilen essigsaurer Tonerde, läßt es in derselben durch eine Stunde liegen, wäscht das Papier ab, trocknet und glättet es. Es hat sich dann auf dem Papier ein

Überzug aus einer Verbindung von Tonerde mit Leim gebildet, und das Papier ist hierdurch demselben Prozeß unterzogen worden, den man als Weißgerberei bezeichnet. Solches Papier kann mit einem feuchten Schwamme gewaschen werden, ohne Schaden zu nehmen. Häufiger als dieser Lack wird gegenwärtig farbloser Zelluloidlack zum Überziehen von Kupferstichen oder Landkarten angewendet.

Elastischer Dammarlack für Papier.

Zur Befestigung von Signaturen, Überziehen von Photographien, Landkarten usw. stellt man einen nicht rissig werdenden und elastisch bleibenden Dammarlack dar, indem man 30 g helles, durchsichtiges Dammarharz fein pulvert, mit 200 g Azeton übergießt und durch 14 Tage bei 25 bis 40° digeriert, wobei die Flasche, in welcher sich das Gemisch befindet, öfters umgeschüttelt werden muß. Die Lösung wird dann vorsichtig von dem Bodensatz abgegossen und mit 30 g dickflüssigem Kollodium und einer entsprechenden Menge (40 bis 60 g) hellem Lacke gemischt. Der Lack wird mittelst eines weichen Pinsels oder Schwammes aufgetragen, und der betreffende Gegenstand erscheint nach zwei- bis dreimaligem Anstrich hellglänzend; Landkarten, Photographien usw. können nach dem Trocknen des Lackes beliebig gerollt und der Lacküberzug durch Waschen mit einem feuchten Schwamme leicht von Staub gereinigt werden.

Mastixlack A.

Mastix	4—5
Sandarak	5—6
Venezianischer Terpentin	$^1/_2$—$^3/_4$
Weingeist	26—30

Mastixlack B.

Mastix	5—6
Sandarak	10—12
Venezianischer Terpentin	$^1/_4$—$^1/_2$
Weingeist	26—30

Messinglack.

Körnerlack	1
Schellack	1
Venezianischer Terpentin	0·5
Weingeist	30

Metallack (farbloser).

Mastix	2
Sandarak	2
Gebleichter Schellack	2
Weingeist	20

Strohhutlacke.

Zur Herstellung guter Strohhutlacke verfährt man am besten so, daß man zunächst einen Grundlack anfertigt, den man dann nach Bedarf mit den Farbstoffen mischt. Der Grundlack besteht aus:

Sandarak	1350 g
Elemiharz	450 „
Fichtenharz	450 „
Rizinusöl	110 „
Methylalkohol	8500 „

Man löst zunächst die Harze in dem Methylalkohol und fügt dann das Rizinusöl hinzu. Zur Färbung des Lackes benutzt man spritlösliche Teerfarben, besonders geeignet sind Anilingelb, Bismarckbraun und Elfenbeinschwarz. Je nach der gewünschten helleren oder dunkleren Färbung werden 3 kg des Grundlackes mit 20 bis 50 g Farbstoff versetzt.

Farbloser Lack für Angelschnüre.

Einen farblosen Lack, um die aus Seide verfertigten Angelschnüre zu lackieren und zu konservieren, bereitet man folgendermaßen. Man löst

Sandarak	30 Teile
Mastix	15 „
Elemiharz	5 „
Kopal	2 „

in einem Gemisch bestehend aus

Alkohol, 98%ig	15 Teile
Äther	25 „
Terpentinöl, rektif.	10 „

vorsichtig unter Anwendung mäßiger Wärme auf. Der Lack ist völlig farblos und sehr elastisch.

Die Lacke für Photographen.

Die Photographen benötigen für ihre Arbeiten eines Lackes, welcher ganz besondere Eigenschaften besitzen muß; er muß einerseits vollkommen farblos sein, fest an dem Glase haften und dabei eine so große Härte, als bei einem Lacke überhaupt erreichbar ist, besitzen; außerdem muß er aber auch so beschaffen sein, daß sich mit Hilfe von Bleistiften Ausbesserungen, sogenante Retuschierungen auf der Platte ausführen lassen. Die wichtigste unter allen Eigenschaften, die man bei diesen Lacken fordert, ist jedenfalls die der Härte, weil nur in jenen Fällen, in welchen das gläserne Negativbild mit einem harten Lack überzogen ist, die Abnahme von vielen Kopien möglich wird, ohne daß die Platte hierunter leidet, und die Schicht genügend geschützt ist. Endlich ist noch bei diesen Lacken zu erwähnen, daß sie immer einen gewissen Grad von Elastizität behalten sollen und durchaus beim Liegen der lackierten Platte nicht rissig werden dürfen, weil dies gleichbedeutend mit den völligen Verderben des photographischen Negativs wäre. Wie man sieht, sind es ziemlich widersprechende Eigenschaften: Härte und Elastizität, die man gleichzeitig von einem derartigen Lack verlangt, und es ist kaum möglich, beiden Anforderungen in gleichem Maße gerecht zu werden. Wir lassen unter den vielen Vorschriften, welche zur Herstellung von photographischen Lacken gegeben wurden, nur jene folgen, die sich wirklich nach langjährigen Versuchen als zweckentsprechend bewährt haben.

Lack für photographische Negativbilder.

Sandarak	4
Weingeist	20
Chloroform	0·5
Lavendelöl	3

Die filtrierte Lösung wird durch Übergießen auf der Glasplatte verteilt und durch Anwendung von Wärme getrocknet. Dieser Überzug ist vollkommen farblos und wird auch bei sehr langem Aufbewahren der mit denselben lackierten Negative nicht rissig.

Monkhovens Retuschierlack für Negative.

Schellack in Blättern wird in eine gesättigte Lösung von kohlensaurem Ammoniak in Wasser durch 24 Stunden gelegt, die

Lösung abgegossen und durch die gleiche Menge von reinem Wass[e]
ersetzt; die Flüssigkeit wird unter fortwährendem Rühren gekoch[t]
bis vollständige Lösung erfolgt ist. Das Verhältnis zwischen Schella[ck]
und Wasser ist beiläufig 1:8. Mit dieser Lösung wird das voll[-]
kommen trockene Negativbild zweimal übergossen, und man kan[n]
auf diesem Überzuge rascher und feiner retuschieren, als wenn ma[n]
andere Überzüge anwendet.

Retuschierlack für Photographen.

Schellack	1 g
Sandarak	6 „
Mastix	6 „
Äther	100 cm³

Nachdem die Lösung der Harze in dem Äther stattgefunden hat, fügt man zu der Mischung 10 cm³ reines Benzol.

Elastischer Dammarlack für Photographien.

Dammar	40 g
Azeton	180 „

Die Auflösung erfolgt innerhalb 14 Tagen ziemlich vollständig, wenn man die wohlverschlossene Flasche, welche die Körper enthält, an einem mäßig warmen Orte stehen läßt. Nach dieser Zeit gießt man die Lösung sorgfältig von dem Rückstande ab. Der Lack wird mit einem zarten Pinsel aufgetragen und der Anstrich mehrere Male wiederholt.

Harter Lack für photographische Negativbilder.

Sandarak	200 g
Venezianischer Terpentin	20 „
Lavendelöl	25 „
Äther	25 „
Alkohol (absoluter)	500 „

Photographenlack A.

Mastix	2
Gebleichter Schellack	10
Terpentinöl	2
Weingeist	60

Photographenlack B.

Kopal	2
Benzol	2
Weingeist	15

Photographenlack C.

Kopal	4
Mastix	1
Petroleumäther	10
Weingeist	20

Die zur Bereitung von Photographenlacken dienenden Rohmaterialien müssen auf das sorgfältigste ausgewählt werden, da man von diesen Lacken fast absolute Farblosigkeit verlangt.

Lederlacke.

Schwarzer Lederlack A.

Schellack	10 g
Terpentin	50 „
Weingeist	100 „

In dem Weingeist werden vor dem Zusatz von Schellack und Terpentin 5 g Blauholzextrakt gelöst und eine Lösung von 1 g doppeltchromsaurem Kali zugefügt. Diese beiden letztgenannten Körper geben eine intensiv schwarze Färbung, und der Lack erscheint unmittelbar nach dem Trocknen in glänzend schwarzer Farbe. Wünscht man ihm einen Stich ins Blaue zu erteilen, so kann man dies am einfachsten dadurch erreichen, daß man in dem fertigen Lack noch 0·5 bis 1·0 g Indigokarmin auflöst.

Schwarzer Lederlack B.

Schellack (Rubin-)	30
Venezianischer Terpentin	1
Sandarak	1
Rizinusöl	1
Weingeist	150
Anilinschwarz	5

Billiger Lederglanzlack.

Schwarzes Pech	1
Benzol	4

Die Lösung findet in der Wärme statt, und dieser Lack, welcher rasch trocknet, eignet sich recht gut zum Lackieren von Schuhleder, weil er eine gewisse Elastizität beibehält; will man sie vergrößern, so kann man der Lösung einige Prozente Terpentin zufügen.

Nicht brechender schwarzer Lederlack.

Kolophonium	30
Terpentin	30
Terpentinöl	30
Sandarak	60
Schellack	120
90 %iger Weingeist	900

Die Lösung wird filtriert und mit 15 Teilen feinem Lampenruß, der mit Weingeist angerieben wurde, gefärbt.

Leder-Goldlack.

Löst man gebleichten Schellack in der zwei- bis dreifachen Menge von starkem Alkohol und fügt man soviel einer konzentrierten Auflösung von Diamantfuchsin in Alkohol hinzu, daß die Flüssigkeit tief rot gefärbt wird, so erhält man, nachdem der Anstrich an dem Leder getrocknet ist, einen Überzug, welcher goldglänzend ist und ähnlich wie die Flügeldecken der Rosenkäfer schimmert.

Riemerlack.

Kolophonium	5
Kienruß	1
Mastix	2
Sandarak	5
Schellack	20
Venezianischer Terpentin	5
Weingeist	100

Sandaraklack.

Sandarak	10
Venezianischer Terpentin	1—2
Weingeist	26—30

Terrakottalack.

Mastix	2
Schellack	20
Venezianischer Terpentin	5
Weingeist	60

Universallack (elastischer).

Kampfer	1
Kolophonium	2
Mastix	2
Sandarak	4
Weingeist	24

Universallack (harter).

Kampfer	2
Kolophonium	2
Mastix	2
Sandarak	2
Schellack	2—4
Weingeist	24

Vergolderlack.

Elemi	6
Mastix	6
Sandarak	12
Weingeist	300

Lack für Vergolderwaren.

Kopal	2
Drachenblut	0·5
Gummigutt	0·5
Körnerlack	5
Sandelholz	0·5
Sandarak	2
Safran	0·2
Weingeist	20

Vernis d'or (Goldlack).

Drachenblut	5
Elemi	5
Gummigutt	25
Mastix	20
Sandarak	12
Schellack	20
Sandelholz	15
Weingeist	600
Venezianischer Terpentin	10

Jedes dieser Harze wird für sich in Weingeist gelöst und die Farbstoffe mit Weingeist digeriert; nach dem Mischen wird filtriert. Dieser Lack besitzt infolge seines Gehaltes an Elemi, Mastix und besonders Terpentin eine hohe Elastizität und kann selbst auf Leder, Wachstuch usw. verwendet werden, ohne zu springen, wenn man diese Gegenstände biegt.

Vorschriften für Terpentinöllacke.

Die Terpentinöllacke werden der Hauptsache nach genau so bereitet wie die Weingeistlacke, nur braucht man wegen des höherliegenden Siedepunktes des Terpentinöles nicht jen: Vorsichten gegen das Verdampfen der Lösungsmittel anzuwenden, welche bei Weingeist notwendig sind. Man kann mit Terpentinöl sehr gute Harzlösungen in der Weise bereiten, daß man das Harz in einen Leinenbeutel bringt, diesen mittelst eines Fadens in eine große, bis zu vier Fünftel mit Terpentinöl gefüllte Flasche hängt, welche bis zu einem Viertel ihrer Höhe in Sand steht, der auf den Platten eines gewöhnlichen Sparherdes liegt. Auf die Flasche setzt man einen Glastrichter, in welchen man einen Schwamm legt, der von Zeit zu Zeit befeuchtet wird. Der Verlust, den man hierbei durch Verdampfen des Öles erleidet, ist so gering, daß man ihn ganz außer Rechnung lassen kann.

Halbflüchtige Kopal- und Bernsteinlacke.

Als halbflüchtige Lacke kann man jene bezeichnen, welche neben fettem Firnis noch flüchtige Körper, z. B. Terpentinöl, enthalten und erst nach einigen Stunden vollkommen trocken werden. In diese Kategorie gehören die ausgezeichnet schönen und halt-

baren Kopal- und Bernsteinlacke, welche als Decklack bei fein angestrichenen Waren verwendet werden. Man kann sie nach folgenden bewährten Vorschriften darstellen:

	I	II	III
Bernstein-Kolophonium	80	70	60
Kopal, geschmolzen	40	—	—
Leinölfirnis	10	10	8
Terpentinöl	100	200	160
Venezianischer Terpentin	—	10	—
Kolophonium	—	—	20

Nr. I ist der wertvollste, Nr. III der geringste unter diesen Lacken.

Feinster Kutschenlack.

	I	II
Bernstein-Kolophonium	10	—
Kopal, geschmolzen	10	20
Leinölfirnis	2	30
Terpentinöl	800	30

Dammarlack.

Dammarharz	40—45
Terpentinöl	50—60

Die Bereitung dieses Lackes erfordert ein eigentümliches Verfahren; das Dammarharz löst sich nämlich nur bei vollständiger Abwesenheit von Wasser in Terpentinöl; bei Gegenwart von Wasser ist es geradezu unlöslich. Nach einem älteren irrationellen Verfahren, bei welchem viel Öl durch Verdunstung verloren wird und welches gleichzeitig sehr feuergefährlich ist, erhitzt man das Harz solange in dem Öle, bis dieses nicht mehr durch die Blasen von Wasserdampf aufwallt, sondern bei 120 bis 130° einen glatten Spiegel zeigt. Wir verfahren in der Weise, daß wir das Harz, das vorher durch kurze Zeit auf 105 bis 110° erhitzt wurde, mit einer sehr kleinen Menge von Terpentinöl so stark erhitzen, daß es siedet, wodurch sehr bald eine dicke Lösung entsteht, die, mit Terpentinöl entsprechend verdünnt, sogleich fertigen Lack gibt.

Dammarlack (gemischt).

Dammarharz	80
Leinöl	4—5
Terpentinöl	100

Das Leinöl wird mit dem Harz und wenig Terpentinöl durch einige Stunden gekocht; der so erhaltene Lack ist zwar nicht so hell als der mit Terpentinöl allein bereitete, läßt sich aber leichter auftragen.

Lack für Teekisten und Konservenbüchsen.

Dammarharz	2
Leinölfirnis	3
Terpentinöl	4

Der Lack kann beliebig gefärbt werden, namentlich durch Gummigutt, Drachenblut oder Asphalt; er wird dünn aufgetragen und durch Erhitzen getrocknet.

Dammar-Kopallack.

Kopal	40
Dammarharz	80
Leinöl	10
Terpentinöl	100

Das Leinöl wird in zwei Teile geteilt, in der einen Hälfte wird der Kopal, in der anderen das Dammarharz gelöst, die Lösungen zusammengegossen und mit Terpentinöl verdünnt.

Bernstein-Elemilack.

Bernstein	20
Elemi	5
Venezianischer Terpentin	5
Terpentinöl	60

Blechlack.

Asphalt	10
Kolophonium	5
Leinölfirnis	20
Terpentinöl	8

Buchbinder-Kopallack.

Westindischer Kopal	10
Mastix	2
Terpentinöl	10
Weingeist	10

Goldlack (gemischter).

Kolophonium	2
Gummigutt	5
Mastix	5
Sandarak	5
Schellack	2
Terpentin	2
Terpentinöl	50
Weingeist	10

Das Kolophonium, der Gummigutt, Mastix, Sandarak und Schellak werden in dem Weingeiste, der Terpentin in dem Terpentinöle gelöst und die Lösungen gemischt.

Wetterfester Kautschuklack.

Man löst Kautschuk durch längeres Erhitzen mit Leinöl und füllt die Lösung in hohe Flaschen, in welchen man sie zum Zwecke der Klärung einige Wochen ruhig stehen läßt. Die geklärte Lösung kann dann mit irgendeiner Erde (Engelrot, Gelberde) vertrieben werden und gibt einen den Einflüssen der Witterung ausgezeichnet widerstehenden Anstrich. Wenn man an Stelle der Erde feinverteilten Graphit anwendet, so erhält man eine Anstreichmasse, die nach dem Trocknen wie Stahl aussieht.

Harzlack (fetter).

Asphalt	5
Kolophonium	20
Terpentinöl	10
Leinölfirnis	15

Lack für Schriftenmaler.

Elemi	4
Mastix	5
Sandarak	10

Schellack	10
Terpentinöl	4
Venezianischer Terpentin	4
Weingeist	100

Die Faßglasuren.

Unter den Namen Faßglasuren und Faßlacke kommt eine größere Zahl von Lacken in den Handel, welche ganz besonders zu Anstrichen für die Gärkufen der Brauereien wichtig sind und von einigen Fabrikanten als Spezialität dargestellt werden. Nachstehend lassen wir zwei der wirklich in der Praxis bewährten Vorschriften folgen:

Dammar-Faßglasur.

Schellack	100 g
Dammar	100 „
Weingeist	2 l

Die Harze werden mit dem Weingeist in einer wohlverschlossenen Flasche an einem warmen Orte solange digeriert, bis sich der größte Teil derselben gelöst hat, und die Flasche öfter geschüttelt. Ist endlich eine trübe Flüssigkeit entstanden, so ist die Glasur verwendbar; ein Filtrieren derselben ist ganz überflüssig. Die zu glasierenden Fässer müssen innen ganz trocken sein und es ist zweckmäßig, sie mit Hilfe eines heißen Luftstromes auszutrocknen und anzuwärmen. Der Lacküberzug wird schnell aufgetragen, und wenn er einmal so weit trocken geworden, daß er nicht mehr fließt, in Brand gesteckt. Wenn er hell brennt, legt man den Deckel des Fasses fest auf, um den Brand zu löschen und läßt das Faß mit aufliegendem Deckel völlig erkalten. Die Glasur haftet dann in einer dünnen Schicht so fest an den Faßwänden, daß sie niemals abspringt.

Faßglasuren für die Innenseite von Fässern.

Schellack	200 g
Dammarharz	200 „
Kolophonium	400 „
Weingeist	3 l

Die Harze werden in einem verschlossenen Gefäß unter Anwendung von Wärme in dem Weingeist gelöst und die Lösung

zweckmäßig warm angewendet. Sollen Fässer, welche schon glasiert waren, neuerdings mit der Glasur überzogen werden, so ist es zweckmäßig, den neuen Anstrich nicht trocken werden zu lassen, sondern den Faßboden rasch aufzusetzen und die Glasurmasse zu entzünden. Der ältere Anstrich verschmilzt hiedurch mit dem neuen zu einer gleichförmigen, sehr fest anhaftenden Masse.

Dullos Faßglasur.

I.

Kolophonium	16
Schellack	4
Terpentin	2
Bienenwachs	1
Weingeist	64

II.

Schellack	10
Weingeist	10

Das Faß wird zuerst zweimal mit der Lösung I und nach dem Trocknen des zweiten Anstriches mit der Lösung II bestrichen. Diese Faßglasur, sehr gut für Bierfässer anwendbar, hat nur den einen Übelstand, daß sie infolge der vielen Arbeit, welche das dreimalige Anstreichen der Fässer verursacht, hoch zu stehen kommt.

Lacke mit Steinkohlenteeröl.

Seitdem sich jener Industriezweig, welcher sich mit der trockenen Destillation der Steinkohlen beschäftigt, so mächtig entwickelte, hat man vielfach versucht, die Öle, welche man aus dem Teer gewinnen kann, auch in der Lackfabrikation anzuwenden. Es ist in der Tat gelungen, einige dieser ölartigen Produkte (in chemischer Beziehung gehören sie nicht zu den eigentlichen Ölen, sondern zu den Kohlenwasserstoffverbindungen) zur Darstellung von Firnissen und Lacken anzuwenden und diese Lacke gewinnen wegen ihrer vorzüglichen Eigenschaften und geringen Darstellungskosten eine immer höhere Bedeutung in der Industrie. Es muß aber hier ganz besonders bemerkt werden, daß die Teeröle nur nach einer besonderen Reinigung für die Zwecke der Lackfabrikation anwendbar sind.

Unter den Teerölen, welche bei der Rektifikation des Steinkohlenteers gewonnen werden, sind nur jene für unsere Zwecke

brauchbar, deren Dichte zwischen 0·850 und 0·890 liegt. Diese Öle enthalten aber im rohen Zustande noch eine bedeutende Menge von fremden Stoffen, die bei der Darstellung der Lacke störend einwirken würden und unbedingt beseitigt werden müssen. Die Reinigung dieser Öle findet nach folgendem Verfahren statt:

Man bringt 100 kg des rohen Öles in eine Kufe, die mit dünnen Bleiplatten ausgefüttert ist, und fügt zu demselben:

Doppeltchromsaures Kali	500 g
Gepulverten Braunstein	250 „
Schwefelsäure	2 kg

Nach dem Zusatze der genannten Stoffe rührt man die Flüssigkeit, welche eine schwarze Farbe annimmt, tüchtig durch und läßt sie sodann durch etwa sechs Stunden in Ruhe. Es scheiden sich hierbei am Boden des Gefäßes dunkelgefärbte harzartige Produkte ab, welche man beseitigt und das Öl der Waschung unterwirft. Das Öl wird zu diesem Behufe von dem Bodensatze abgezogen, zuerst mit warmem Wasser gewaschen und dann mit schwacher Lauge behandelt, um die letzten Spuren von Säure wegzunehmen.

Man muß besonders darauf achten, daß auch wirklich die letzte Spur von freier Säure beseitigt werde, weil sonst das Öl nachteilige Veränderungen erleidet. Das gereingte Öl wird nochmals destilliert, und man beobachtet die Dichte der überdestillierenden Flüssigkeit; solange diese unter 0·880 liegt, beseitigt man das Destillat, welches fast nur aus reinem Benzol, das sich vortrefflich zum Auflösen gewisser Harze eignet, besteht, und fängt das eigentliche Lacköl, dessen Dichte mindestens 0·880 betragen muß, für sich auf.

Das Lacköl besitzt ein wasserhelles Aussehen und hat den besonderen Vorzug, daß es an der Luft und am Lichte unverändert bleibt. In ausgezeichneter Weise kann dieses Öl zur Auflösung hellfarbiger Harze, somit bei der Fabrikation solcher Lacke verwendet werden, bei welchen es sich ganz besonders darum handelt, daß der Lack so wenig gefärbt sei als möglich. Lösungen von Kopal, Sandarak und Mastix lassen sich mit Hilfe dieser Öle in vorzüglicher Qualität darstellen.

Die Lacke, welche mit Hilfe der Teeröle bereitet werden, finden zu sehr verschiedenen Zwecken Benutzung, und wir werden

für diese Öle in der Folge immer den Ausdruck: „Teerlacköl" anwenden.

Farbloser Negativlack.

Dammar	2
Mastix	1
Sandarak	0·5
Chloroform	20
Teerlacköl	20

Zur Darstellung dieses Lackes gibt man die feingepulverten Harze in ein Leinwandsäckchen und hängt dieses unten an den Kork einer Flasche, welche die entsprechenden Mengen der Flüssigkeit enthält. Die Lösung erfolgt in kurzer Zeit, wenn man die Flasche an einen mäßig warmen Ort stellt; nach erfolgter Lösung wird der klare Lack von der ungemein geringen Menge des Bodensatzes abgegossen. Das Lackieren der Platten mit diesem Lacke geht sehr rasch vonstatten, weil die Lösungsmittel sehr große Flüchtigkeit besitzen.

Teeröl-Kopallack:

Heller Kopal	4
Amerikanisches Fichtenharz	2
Sandarak	1
Venezianischer Terpentin	1
Teerlacköl	20

Die Arbeit wird in der Weise ausgeführt, daß man den Kopal vorsichtig mit dem Fichtenharze zusammenschmilzt, Sandarak und Terpentin zusetzt und zu der flüssigen, aber nicht mehr heißen Masse das Teeröl fügt. Nachdem man kräftig umgerührt hat, setzt man das Teeröl zu und filtriert im bedeckten Trichter durch eine Schicht von Baumwolle.

Elastischer Teeröllack.

Die Vorzüge des nachstehend angegebenen Lackes liegen darin, daß er, fast farblos und in dünner Schicht aufgetragen, auch nach längerer Zeit keine Risse bekommt; er eignet sich daher ganz besonders zum Überziehen von feinpolitiertem Holze und für Drechslerarbeiten.

Sandarak	6
Amerikanisches Fichtenharz	2
Mastix	2
Venezianischer Terpentin	1
Kampfer	0·2
Lavendelöl	0·2
Teerlacköl	24
Alkohol (90%)	4

Man schmilzt die Harze mit dem Terpentin zusammen, l den Kampfer und das Lavendelöl in dem Weingeist und fügt d Lösung zu den Harzen.

Buchdrucklack mit Teerlacköl.

Leinöl	100
Bleiglätte	6
Amerikanisches Fichtenharz	40
Teerlacköl	20

Die Glätte wird mit dem Leinöle und dem Fichtenharze s lange gekocht, bis die Masse beim Erkalten Faden zu ziehen b ginnt, und sodann noch heiß mit dem Teeröl vermischt. Wege der Flüchtigkeit des Teeröles trocknet dieser Lack sehr rasch ein un muß daher in wohlverschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Steinkohlenasphaltlack.

Bei der Destillation des Teeres hinterbleibt in den Destillier gefäßen schließlich eine Masse, welche nach dem Erstarren glänzen schwarz ist und die Eigenschaft eines ausgezeichneten Asphalte zeigt. Dieser Teerasphalt eignet sich in vorzüglicher Weise zur Dar stellung von Lacken, und wir lassen einige Vorschriften zur Dar stellung solcher Lacke, die zu verschiedenen Zwecken benutzt werden folgen. Für sich allein, in flüchtigen Ölen aufgelöst, gibt der Stein kohlenasphalt zwar Lacke, die eine ausgezeichnet schöne, dunkel schwarze Farbe haben und großen Glanz zeigen, die aber ziemlich spröde sind. Man wendet daher diesen Asphalt meistens neben anderen Körpern zur Darstellung von Lacken an und wählt solche Zusätze, denen die Eigenschaft zukommt, die Sprödigkeit zu ver meiden. Ein Steinkohlenasphaltlack, welcher sich in gleich ausge zeichneter Weise auf Glas, Holz, Leder und Metall hält, kann nach folgendem Verfahren bereitet werden:

100 kg Steinkohlenteerasphalt werden mit 40 kg Kolophonium zusammengeschmolzen und sodann mit 20 kg Leinölfirnis vermengt. Ist die Mischung erfolgt, so bringt man in die Masse unter fortwährendem Rühren und gelindem Erwärmen noch 40 kg Terpentinöl und 40 kg Teerlacköl. Das Gemisch ist fertig, wenn eine Probe auf einer Glastafel innerhalb einer Viertelstunde vollkommen zu einem glänzenden schwarzen Überzuge erstarrt.

Sollte der Probeanstrich keinen Glanz zeigen, so fügt man zu der Masse noch einige Kilogramm Teerlacköl zu und rührt tüchtig durch.

Teerasphaltlack.

Kopal, westindischer	30
Amerikanisches Fichtenharz	30
Bergasphalt	30
Teerasphalt	30
Gelbes Wachs	6
Venezianischer Terpentin	6

Diese Körper werden geschmolzen und durch Rühren gleichmäßig gemacht. Man erkennt das Gleichmäßigwerden, wenn die geschmolzene Masse von dem Spatel in einem zusammenhängenden, gleichmäßig dicken Strahle abläuft. Zu der geschmolzenen Masse fügt man sodann, solange sie noch mäßig warm ist:

Harzöl	12
Leinölfirnis	30
Terpentinöl	30
Benzol	30—40

Das Benzol darf erst zuletzt zugegeben werden, seine Menge hängt von der Verwendung ab, welche der Lack haben soll. Will man ihn dünnflüssig haben, so muß man mehr Benzol anwenden. Der Anstrich fällt desto schöner aus und ist um so dauerhafter, je dünnflüssiger der Lack ist. Für feine Arbeiten wiederholt man den Anstrich drei- bis viermal. Wegen seines hohen Glanzes läßt sich auch dieser Lack zur Darstellung der sogenannten japanischen Arbeiten verwenden. Durch wiederholtes Abreiben mit einem Flanellappen nimmt er einen sehr schönen Glanz an.

Doppel-Asphaltlack.

Bergasphalt	18
Teerasphalt	18
Amerikanisches Fichtenharz	18
Leinölfirnis	10
Terpentinöl	10
Leichtes Steinkohlenteeröl	10
Benzol	20
Kienruß	2

Zur Darstellung dieser Art von Lack verfährt man in der Weise, daß man zuerst den natürlichen Asphalt mit dem Kolophonium schmilzt, sodann den Teerasphalt zufügt und erst, nachdem diese Körper miteinander gleichmäßig verschmolzen sind, die übrigen Flüssigkeiten beimischt. Am Schlusse der Arbeit fügt man noch das Leinöl zu, welches vorher mit dem Ruß ganz gleichförmig zusammengerieben sein muß.

Asphaltlack für Leder.

Zur Darstellung dieses ausgezeichnet schönen Lackes, welcher auch unter der Benennung „schwarzer Militärlack“ häufig zum Lackieren von Riemen, Patronentaschen usw. verwendet wird, schmilzt man

Bergasphalt	10
Teerasphalt	10
Amerikanisches Fichtenharz	10
Wachs	2
Paraffin	2

Zur geschmolzenen Masse werden 40 Teile guter Leinölfirnis und zwei Teile trockenes Pariserblau gefügt. Unter ununterbrochenem Rühren wird die Flüssigkeit sodann solange erhitzt, bis sie anfängt, schwere Dämpfe auszustoßen, und dann muß mit dem Probenehmen begonnen werden. Läßt sich eine kaltgewordene Probe in dünne Fäden ziehen und gibt sie, heiß auf Papier getropft, keinen fettartigen Randflecken, so läßt man die Masse soweit abkühlen als möglich, ohne daß sie zu dickflüssig wird, und fügt zu derselben:

Terpentinöl	10
Benzol	10

Das zu lackierende Leder wird mit einer Lösung von elf Teilen Methylviolett in zehn Teilen starkem Alkohol bestrichen und nach dem Trocknen dieses Grundanstriches lackiert. Der Lacküberzug erscheint dann glänzend blauschwarz.

Vorschriften für andere flüchtige Lacke.

Bernsteinlack.

Bernstein	30
Venezianischer Terpentin	5
Terpentinöl	100

Bernsteinkopallack.

Bernstein	10
Kopal	30
Venezianischer Terpentin	5
Terpentinöl	80

Kopallack für Mechaniker.

Ostindischer Kopal	1
Terpentinöl	1
Benzol	1

Das Benzol wird erst nach erfolgter Lösung der erkalteten Flüssigkeit zugesetzt.

Lack für hölzerne Gußmodelle.

Schellack	30
Westindischer Kopal	20

werden zusammengeschmolzen, gepulvert, mit 150 Alkohol durch einige Wochen digeriert, die Lösung abgegossen und mit Engelrot zu einer Farbe angerieben, welche man zum Anstreichen der Holzmodelle benutzt. Durch Zusatz einiger Prozente Leinölfirnis wird der Lack etwas elastischer.

Schwarzer Eisenlack.

Man schmilzt ordinäres Erdpech (Asphalt) in einem Kessel und fügt unter beständigem Rühren solange rektifiziertes Petroleum hinzu, bis eine Probe beim Erkalten die gehörige Konsistenz zeigt, um mit dem Pinsel aufgetragen zu werden. Man kann das Trocknen

dieses Lackes durch Erhitzen sehr beschleunigen; er verträgt hohe Hitzegrade und hat nebst seiner schön schwarzen Farbe auch noch die wertvolle Eigenschaft, elastisch zu sein. Für Eisengegenstände gibt es keinen billigeren und zugleich besser schützenden Anstrich als Asphaltpetroleumlack.

Eisenlack.

Asphalt	20
Kolophonium	5
Kienruß	2
Petroleum	50

Kautschuklacke.

Die Kautschuklacke zeichnen sich durch die ungemein wertvolle Eigenschaft aus, dem Einflusse des Wassers den vollkommensten Widerstand zu leisten, und übertreffen hierin alle anderen Lacke. Außerdem haben sie infolge der Elastizität des Kautschuks die Eigenschaft, bei noch so langem Stehen der damit überzogenen Gegenstände keine Risse zu bekommen. Die Lösungsmittel, deren man sich für die Darstellung der Lacke bedient, sind mannigfaltige und namentlich Schwefelkohlenstoff, Äther, Terpentinöl dienen zu diesem Zwecke. Das durch trockene Destillation des Kautschuks erhaltene Kautschuköl besitzt ein Lösungsvermögen, welches kaum größer ist als das des Terpentinöls, das aber viel billiger ist. Ganz besonders gut eignet sich auch das Benzol zur Darstellung der Kautschuklösungen und ist dem Schwefelkohlenstoff, der auch ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Kautschuk bildet, schon aus dem Grunde vorzuziehen, weil die Wirkung der Dämpfe des Benzols auf die Gesundheit der Arbeiter nicht so nachteilig ist als jene, welche der Schwefelkohlenstoff äußert.

Eigentlich ist jede Lösung des Kautschuks schon ein Lack, und solche Lösungen eignen sich ganz vortrefflich für alle jene Zwecke, bei welchen es sich darum handelt, einen farblosen und nicht rissig werdenden Überzug hervorzubringen. Kupferstiche und Landkarten lassen sich sehr schön mit einer einfachen Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff lackieren. Man verfährt bei der Darstellung dieser Lacke am besten in der Weise, daß man den Kautschuk in Schwefelkohlenstoff quellen läßt und sodann durch Zugeben von Benzol und Einsetzen des Gefäßes in warmes

Wasser die Lösung bewirkt. Die Lösungen sollen auf dem ungelösten Rückstande so lange Zeit als möglich stehen, damit sie sich klären können, und werden dann vorsichtig in andere Flaschen abgegossen und wegen der Flüchtigkeit der Lösungsmittel unter gutem Verschlusse bis zum Gebrauche aufbewahrt. Lacke, welche neben Kautschuk auch noch anderen Lack — besonders Kopallack — enthalten, zeigen die guten Eigenschaften beider Lacke, trocknen aber etwas langsamer ein, als dies bei dem Kautschuklacke allein geschieht.

Diese letzterwähnte Eigenschaft ist eher ein Vorteil als ein Nachteil zu nennen, weil die Lösungen des Kautschuks in Benzol oder Schwefelkohlenstoff so rasch vertrocknen, daß eine besondere Geschicklichkeit dazu gehört, sie in einer gleichförmigen Schicht aufzutragen.

Kautschuklack.

Kautschuk	1
Schwefelkohlenstoff	10

Man zerschneidet den Kautschuk in kleine Stücke, übergießt ihn in einer Flasche mit Schwefelkohlenstoff und läßt das wohlverschlossene Gefäß an einem warmen Orte stehen. Der Kautschuk quillt sehr stark auf, löst sich aber nur teilweise und gibt nach längerem Stehen über einem schleimigen Bodensatze eine klare Lösung, die man vorsichtig abgießt.

Besser gelingt die Lösung mit Benzol, von welchem man partienweise soviel zufügt, bis der Kautschuk in eine Gallerte verwandelt ist. Man verdünnt sodann mit leichtem Teeröle (Dichte 0·840 bis 0·850) und filtriert. Am vollständigsten gelingt die Lösung, wenn man die mit Schwefelkohlenstoff behandelten Kautschukstücke mit Benzol übergießt und die Lösungen mengt.

Dieser außerordentlich rasch trocknende Lack hinterläßt ein sehr dünnes Häutchen und ist ganz vorzüglich zum Überziehen von Kupferstichen, Landkarten, Photographien geeignet. Die Lacklage ist farb- und glanzlos, daher unsichtbar, und derartig lackierte Gegenstände können mit einem feuchten Schwamme gereinigt werden. Taucht man ein Gewebe in diesen Lack oder bestreicht man es mehrere Male damit, so wird der Stoff wasserdicht, und hierdurch nehmen feine Baumwoll- und Seidenstoffe ein eigentümliches, durchscheinendes Aussehen an. Brandwunden, mit

Kautschuklack bestrichen, hören auf zu schmerzen, weil der Zutritt der Luft abgeschlossen ist, und heilen sehr rasch.

Überall, wo es sich darum handelt, einen Gegenstand auf billige Weise wasserdicht zu machen, ist dieser Lack das beste Mittel zur Erreichung dieses Zweckes. Zündhölzchen und Raketen, einige Male in diesen Lack getaucht, können stundenlang im Wasser liegen, ohne ihre Entzündbarkeit zu verlieren.

Leinöl-Kautschuklack.

Kautschuk 1 kg gequollen mit 0·5 kg Äther und durch Erwärmen flüssig gemacht, sodann versetzt mit 1 kg warmem Leinöl und 1 kg warmem Terpentinöl. Die Flüssigkeit wird in einer Flasche zum Abklären hingestellt.

Biegsamer Kautschuklack.

1 kg Kolophonium wird geschmolzen und ziemlich stark erhitzt, so daß die Masse anfängt, Dämpfe auszustoßen; sodann wird feingeschnittener Kautschuk allmählich eingetragen, man verwendet von dem Kautschuk bis zu 500 g; die Mischung wird fortwährend gerührt, und wenn sie ziemlich gleichmäßig geworden ist, fügt man 1 kg heißes Leinöl partienweise zu, erhitzt, bis sich unangenehm riechende Dämpfe zu entwickeln beginnen, nimmt das Gefäß vom Feuer und rührt solange fort, bis die ganze Masse kalt geworden.

Der auf diese Art erhaltene Lack läßt sich ausgezeichnet als ein vollkommen wasserdicht haltender Anstrich für Leder und Gewebe verwenden, und man kann derartige Gegenstände wiederholt biegen, ohne daß der Lacküberzug hierdurch rissig wird.

Wenn man den Versuch macht, gewöhnliches Petroleum zum Auflösen des Kautschuks zu verwenden, so erhält man nur unbefriedigende Resultate; der Kautschuk löst sich nämlich nur leicht in einem Petroleum, welches ganz wasserfrei ist. Um das Petroleum zu entwässern, braucht man es bloß mit Schwefelsäure zu behandeln, und zwar mischt man 100 Gewichtsteile Petroleum mit 10 Teilen konzentrierter Schwefelsäure in einem Gefäße, welches ein Rührwerk besitzt. Nachdem sich die beiden Flüssigkeiten wieder voneinander geschieden haben, bringt man das Petroleum in eine Flasche, welche 1·5 kg Bleiglätte und 0·5 kg Braunstein enthält, schüttelt die Flasche tüchtig durch und läßt

die Flüssigkeit durch Stehenlassen klar werden. Das auf diese Art behandelte Petroleum ist dann ein ganz ausgezeichnetes Lösungsmittel für Kautschuk und verdient besondere Anwendung in allen jenen Fällen, in welchen es sich nicht darum handelt, einen Lack zu erhalten, der in sehr kurzer Zeit trocken wird.

Schutzlack für feuchte Mauern.

Man löscht 15 kg Ätzkalk mit 20 kg Wasser und bringt den Brei zu einer heißen Lösung von 10 kg Kautschuk und 100 g Karbolsäure in 50 kg kochenden Leinölfirnis. Die Masse wird heiß aufgetragen und falls sie zu dickflüssig sein sollte, mit Terpentinöl verdünnt; nachdem sie fest geworden, aber noch klebrig ist, belegt man die mit ihr bestrichenen Mauerstellen mit Packpapier und kann nach einigen Tagen die Wände mit Tapeten belegen oder auch bemalen.

Hartkautschuklack.

Zur Darstellung dieses, für viele Zwecke ausgezeichnet verwendbaren Lackes kann man recht gut alte Kämme aus Hartkautschuk verwenden oder sich sonst der Abfälle von Hartkautschuk bedienen. Man schmilzt den Hartkautschuk in kleinen Partien in einem eisernen Topfe, wobei man fortwährend mit einem Eisenspatel umrührt, damit die Masse nicht an dem Topfe festbrennt; sobald alles geschmolzen ist, gießt man die flüssige Masse auf eine Blechplatte aus und zerbricht sie nach dem Erstarren in Stücke. Diese, welche glänzend schwarzem Peche gleichen, werden in einer Flasche mit der fünf- bis zehnfachen Menge an rektifiziertem Terpentinöl übergossen und die Flasche an einem warmen Orte durch mehrere Wochen sich selbst überlassen. An Stelle des Terpentinöles allein kann man auch eine Mischung aus gleichen Teilen von Terpentinöl und Benzol anwenden, wodurch die Lösung in kürzerer Zeit bewerkstelligt wird.

Nachdem sich der größte Teil der Masse gelöst hat, gießt man die Lösung behutsam von dem Bodensatze ab und erhält nun einen dunkelbraunen Lack, welcher ausgezeichnete Überzüge auf Metall liefert und denselben durch wiederholtes Auftragen eine glänzend schwarze Farbe — ganz ähnlich jener, wie sie der Hartkautschuk selbst besitzt — erteilt.

Kautschuk-Lederlack.

Kautschuklack	3
Flüchtiger Kopallack	3

Kautschuklack nach Lefèvre.

Als Lösungsmittel dient Teeröl von 20 bis 22° Bé, das wiederholt mit Wasser, zuerst unter Zusatz von Schwefelsäure, gewaschen wird. Dann wird das Öl destilliert, mit Kalkpulver und Schwefelkohlenstoff versetzt und abermals destilliert. In dem so erhaltenen Öle von 20 bis 30° Bé löst sich sowohl Kautschuk als auch Guttapercha leicht auf und liefert einen für viele Zwecke sehr brauchbaren, wasserdichten und haltbaren Lack.

Kautschuklack nach Miller.

5 Teile Kautschuk werden in kleine Stücke geschnitten und in 2·5 Teilen Äther unter mäßiger Erwärmung aufgelöst. Dann fügt man $2^1/_2$ Teile erwärmten Firnis und nach dem Abkühlen 5 Teile erwärmtes Terpentinöl hinzu. Das Erwärmen des Äthers und das Hinzufügen des warmen Leinölfirnisses und Terpentinöles hat selbstverständlich mit der nötigen Vorsicht zu geschehen.

Kautschuklack nach Winkler.

6 Teile in sehr kleine Stücke zerschnittener Kautschuk werden in 6·5 Teilen rektifiziertem Terpentinöl und 15 Teilen dickem Steinöl in einem Glaskolben auf dem Sandbade gelöst. Nach der Auflösung fügt man 30 Teile fetten, vorher erwärmten Kopallack hinzu.

Kautschuklack nach Zühl und Eisenmann.

Zühl und Eisenmann beobachteten, daß der Kautschuk von verschiedenen, mit Wasserdämpfen flüchtigen Lösungsmitteln leicht aufgenommen wird, die dann mit Wasserdämpfen wieder abgetrieben werden können, worauf eine gleichmäßige Kautschuklösung zurückbleibt. Nach dem D. R. P. 13.922 werden beispielsweise 10 Teile Kautschuk in 50 Teilen Naphthalin gelöst, 30 Teile Leinöl hinzugegeben und das Naphthalin mit Wasserdämpfen abgetrieben, worauf nach der Trennung der Mischung vom Wasser ein Zusatz von Terpentinöl oder einem anderen Verdünnungsmittel erfolgt.

Ein anderer Weg besteht darin, daß 10 Teile Kautschuk und 12 Teile Kolophonium mit 60 Teilen Naphthalin zusammengeschmolzen werden, worauf man 40 Teile Leinölfirnis zufügt und wie angegeben weiter behandelt.

Metallacke.

Goldlack für Metalle.

Eine Lösung von weißem Schellack in starkem Weingeist wird mit soviel einer gesättigten Lösung von Pikrinsäure vermischt, daß die Flüssigkeit, in dünner Schicht aufgetragen, eine entsprechende Goldfarbe besitzt; die Lösung wird mit 1% kristallisierter Borsäure, die sich darin leicht löst, versetzt.

Schwarzer Metallack.

Man setzt zu gewöhnlichem schwarzen Metallack, welcher mit Hilfe des Asphalt dargestellt wurde, den zehnten Teil an fein geriebenem Rebenschwarz. Der Lack verliert dadurch die unangenehme Eigenschaft des Abspringens, und man kann diese auch dadurch verringern, daß man den Lack sehr dünn anwendet und den Anstrich wiederholt.

Hugues matter Lack.

Ein Lack, der nach dem Trocknen keinen Glanz zeigt und dabei vollkommen farblos ist, läßt sich nach folgender Vorschrift darstellen:

Äther	560
Benzol	240
Sandarak	40
Kanadabalsam	10

Das Sandarakharz wird in dem Äther gelöst und erst dann werden die übrigen Flüssigkeiten zugemischt und der Lack durch Stehen geklärt.

Matter Lack für Metallgegenstände,

Sandarak	3
Rizinusöl	1
Weingeist	20

Schwarzer Teerlack.

Steinkohlenteer wird in einem Kessel stark erhitzt, so daß er in lebhaft kochende Bewegung gerät; die zu lackierenden Gegenstände werden ebenfalls stark erhitzt, sodann in den heißen Teer getaucht, herausgehoben und über dem Kessel gut abtropfen gelassen. Sie erscheinen dann glänzend schwarz und können ziemlich hohe Temperaturen ertragen, ohne daß der Lack eine Veränderung erleidet.

Schwarzer Bernsteinlack für Metalle.

Dieser Lack wird nach folgendem Verfahren dargestellt: Man schmilzt in einem Eisengefäße Bernsteinabfälle und in einem anderen die dem Gewicht nach gleiche Menge des feinsten Asphalts und erhitzt beide Harze soweit, daß sie anfangen, schwere Dämpfe auszustoßen. Sobald sich diese Erscheinung zeigt, fügt man zu jedem Harze eine Menge von kochendem Leinölfirnis, die dem Gewichte nach die Hälfte des ursprünglich angewendeten Harzes ausmacht, rührt bis zur vollständigen Mischung durch und vereinigt beide Flüssigkeiten in dem einen der Gefäße. Dieser Lack hat die wertvolle Eigenschaft, selbst nach wiederholtem Abwaschen seinen Glanz zu erhalten, und springt nicht ab. Beim Lackieren der Metallgegenstände ist es zweckmäßig, sie ziemlich stark zu erhitzen und auch den Lack in heißem Zustande anzuwenden; er läßt sich dann sehr leicht in dünnen Schichten auftragen. Wenn man an Stelle des Bernsteines Kopal anwendet, so erlangt man ebenfalls einen ausgezeichneten Lack, der aber in bezug auf seine Dauerhaftigkeit dem etwas teureren Bernsteinlack nachsteht.

Eisenlack.

Wenn es sich darum handelt, Eisen so billig als möglich und zugleich auf sehr dauerhafte Art gegen die Einflüsse der Atmosphäre zu schützen, gibt es kein einfacheres und zugleich billigeres Mittel, als es mit Ozokerit zu behandeln. Der Ozokerit ist ein fossiles Erdharz, das sowohl aus Amerika als auch aus Galizien und Rumänien in den Handel gebracht wird; er bildet eine braune harzige Masse, welche bei etwa 60° schmilzt. Um Eisengegenstände mit Ozokerit zu lackieren, schmilzt man ihn in einem Kessel und erhitzt die geschmolzene Masse beiläufig bis zum Siede-

punkt des Wassers. Die zu lackierenden Bleche, die man unmittelbar vorher durch Abreiben mit Sand ganz blank gemacht hat, werden in die geschmolzene Masse getaucht, abtropfen gelassen und der Ozokerit dadurch entflammt, daß man die Bleche über Kohlenfeuer hält. Wenn der Ozokerit einige Zeit gebrannt hat, erlischt die Flamme meistens von selbst, und das Eisen erscheint sodann mit einem sehr fest anhaftenden schwarzen Überzuge versehen, welcher der Atmosphäre vollkommen Widerstand leistet und auch gegen die Einwirkung von Säuren und alkalischen Körpern unempfindlich ist. Soll das Eisen für Gefäße angewendet werden, welche alkalische Flüssigkeiten aufnehmen sollen, so ist es zu empfehlen, das Lackieren, sowie es eben beschrieben wurde, ein zweites Mal vorzunehmen.

Mechanikerlack.

Kolophonium	25
Drachenblut	5
Gummigutt	6
Guttapercha	10
Schellack	3
Flüchtiges Teeröl	200

Dieser Lack eignet sich ganz besonders zum Anstrich von Mechanikerarbeiten, welche blankes Metall zeigen sollen, wie z. B. photographische Objekte, Mikroskope usw. Je nachdem das Metall messinggelb oder bronzefarben erscheinen soll, vermindert oder vermehrt man die Menge des Drachenblutes.

Metallgoldlack.

Asphalt	10
Flüchtiges Teeröl	100

Schwarzer Metallglanzlack.

Asphalt	50—60
Flüchtiges Teeröl	100

Der Asphalt löst sich ungemein leicht in flüchtigen Teerölen und liefert auf Metall sehr fest haltende Überzüge; die erste Vorschrift eignet sich besonders für Messing, Bronze usw., und der Lack kann durch entsprechendes Verdünnen ganz hellgoldig gemacht werden; die zweite Vorschrift ist namentlich Mechanikern zu

empfehlen, welche Eisengegenstände hierdurch auf sehr einfache Weise mit einem glänzend schwarzen Überzug versehen können, der ziemlich hohe Hitzegrade erträgt, ohne zerstört zu werden. Es ist sehr zu empfehlen, den Lack in dünner Schicht aufzutragen, über Kohlenfeuer rasch zu trocknen und den Anstrich zu wiederholen, bis der Überzug genügend dick geworden ist. Diese Art von Lackierung nimmt beim Reiben sehr schöne Politur an.

Französischer Bronzelack.

Ein Teil Schellack wird in 10 Teilen Alkohol gelöst und die Lösung über $^1/_4$ Teil Kampfer, welchen man mit $^1/_{10}$ Teil Lavendelöl abgerieben und in eine Flasche gebracht hat, gegossen und das Ganze durch Schütteln gemischt.

Wachslack.

Weißes Wachs	10
Benzol	15—18

Die Lösung, mit Petroleum oder leichtem Teeröl entsprechend verdünnt, ist als Mechanikerlack (für blankes, namentlich weißes Metall) gut verwendbar und liefert einen fast unsichtbaren, aber den Glanz des Metalls vollkommen konservierenden Überzug, der auch höhere Wärmegrade gut verträgt.

Stahlblauer Lack für Dampfzylinderummantelungen.

Ein stahlblauer Lack, der seiner Widerstandsfähigkeit gegen Hitze wegen zum Anstreichen von Dampfzylinderummantelungen geeignet ist, wird folgendermaßen bereitet: 50 Gewichtsteile weißer, gebleichter Schellack werden in 50 Gewichtsteilen reinem, 96%igem Alkohol gelöst, wobei man gelinde Wärme anwendet und die Lösung in einem dicht schließenden Gefäße ausführt. Sodann stellt man eine aus 10 Gewichtsteilen Borax, 40 Gewichtsteilen Wasser und einer genügenden Menge Methylenblau bestehende Mischung her, welche dann zum Sieden erhitzt und unter beständigem Umrühren mit der Schellacklösung versetzt wird, wobei man diese nach und nach in kleinen Portionen in die siedende Schellacklösung schüttet. Ehe man diesen Lack auf das Eisen aufstreicht, muß dieses vollkommen sauber und vor allem fettfrei sein und mit Schmirgelleinen abgerieben werden.

XIV.
Die fetten Firnisse.

Fette Firnisse werden ausnahmslos mit Hilfe von fetten Ölen und unter diesen vor allem mit Leinöl bereitet. Schon bei der Schilderung der zur Firnisfabrikation verwendeten Rohmaterialien wurde hervorgehoben, daß das Leinöl die Eigenschaft besitzt, in dünner Schicht der Luft dargeboten, in kurzer Zeit einzutrocknen. Diese Eigenschaft wird in dem Leinöle noch gesteigert, wenn es durch längere Zeit bis zu seiner Zersetzungstemperatur erhitzt, oder, wie der praktische Ausdruck lautet, „gekocht" wird. Am raschesten wird aber das Leinöl zum Firnis, wenn man ihm gewisse chemische Produkte, wie Bleioxyd, Zinkoxyd, Mangansuperoxyd (Braunstein) oder Manganborat usw., während des Kochens zusetzt.

Der chemische Vorgang beim Firniskochen

ist noch nicht ganz aufgeklärt, obwohl sehr bedeutende Chemiker Versuche über diesen Gegenstand angestellt haben. Namentlich sind wir gar nicht imstande, die Wirkungen der Bleiverbindungen zu erklären, noch weniger aber anzugeben, inwiefern Stoffe, wie das Manganborat, wirken, von welchem Körper schon ein Teil vollkommen ausreichend ist, um zweitausend Teile Leinöl in Firnis zu verwandeln.

Der berühmte holländische Chemiker Mulder gibt folgende Erklärung des Prozesses der Firnisbildung: Das Leinöl ist, wie jedes Fett, ein esterartiger Körper und besteht aus einer Verbindung von Glyzerin mit fetten Säuren, unter denen namentlich für uns das Leinölsäure-Glyzerid Wichtigkeit hat, weil die Leinölsäure ein ganz besonderer charakteristischer Bestandteil des Leinöles ist. Wenn man die Verbindung, aus Leinölsäure und Glyzerin bestehend, zerstört, so wird die Leinölsäure in Freiheit gesetzt und bildet dann einen Körper, welcher mit der größten Begierde Sauerstoff aus der Luft an sich zieht; namentlich geht dieser Vorgang bei erhöhter Temperatur rasch vor sich, und die Leinölsäure verwandelt sich hierbei in einen zähen elastischen Körper, welcher in seinen Eigenschaften gewisse Übereinstimmung mit Kautschuk zeigt und Linolin-Kautschuk genannt wird. Nach weiteren Untersuchungen Mulders soll der Rest der beim

Kochen freigewordenen Leinölsäure (das ist jener Teil, welcher nicht sogleich in Linolin-Kautschuk umgewandelt wird) sich in eine ganz eigentümliche Säure umsetzen, die er Linoxsäure genannt hat, welche zu einer lederartigen Masse eintrocknet, während das ganz unveränderte Leinölsäure-Glyzerid an der Luft zu einer halbfesten zähen Masse wird.

Diese Erklärung Mulders vermag zwar halbwegs eine Vorstellung von den Vorgängen zu geben, die sich — möglicherweise — beim Trocknen der trocknenden Öle abspielen, doch hat die Chemie in neuerer und neuester Zeit weitere Erfahrungen gesammelt, die uns in das Wesen der Vorgänge etwas tiefer blicken lassen. So können wir heute wohl mit Sicherheit annehmen, daß das Trocknen der Öle und Firnisse auf der Oxydation und Polymerisation der ungesättigten Fettsäure-Glyzerinverbindungen (Glyzeride) beruht.

Die Sikkative, wie Blei, Mangan, Bor, Kobalt usw., wirken schon in sehr kleinen Mengen; eine rein chemische Einwirkung, z. B. durch Bildung bestimmter Verbindungen, ist daher ausgeschlossen. Dagegen müssen wir annehmen, daß es sich hier um katalytische Vorgänge handelt. Die Katalysatoren sind nach der Ostwaldschen Definition Körper, die sehr langsam verlaufende Reaktionen bedeutend zu beschleunigen vermögen. Leinöl trocknet durch Sauerstoffaufnahme an der Luft ebenfalls, doch nur langsam ein. Setzt man dagegen einen Katalysator, der als Sauerstoffüberträger wirkt, zu, so verläuft dieser Prozeß ungleich schneller, und darauf ist die Wirkung der Sikkative zurückzuführen.

Wenn man Leinöl bis zur beginnenden Zersetzung erhitzt oder kocht, so dauert es längere Zeit, bis man das Öl ganz rein erhält; es bildet sich fortwährend Schaum an der Oberfläche, welcher hauptsächlich aus Pflanzenschleim, Eiweiß und ähnlichen Substanzen besteht, die bei der Raffinierung des Öles nicht genügend entfernt wurden. Man muß solange erhitzen, bis sich keine neue Schaumdecke mehr bildet, und kann erst dann zur Firnisbildung selbst schreiten, wenn das Öl an seiner Oberfläche einen glatten, dunkelfarbigen Spiegel zeigt. Um das lange Erhitzen bis zur vollständigen Abscheidung der gerinnbaren Stoffe des Leinöles zu vermeiden, empfiehlt es sich, es vorher einer einfachen Reinigung zu unterziehen.

Man bringt das zu reinigende Leinöl in ein großes Gefäß, setzt ihm das gleiche Volumen einer 1 bis 1½%igen Kalilauge zu, mischt Lauge und Öl mittelst eines Rührscheites sehr innig und läßt die Flüssigkeiten über Nacht stehen. Nachdem sich die Lauge, welche fast alle Eiweißkörper usw. angenommen, vollständig von dem Öle getrennt hat, wird sie abgelassen und das Öl einige Male mit reinem Wasser behandelt, um die letzten Spuren der Lauge zu beseitigen.

Öl, welches auf diese Weise behandelt wurde — das Verfahren stammt von Wiederhold her —, gibt nach unseren Versuchen fast gar keinen Schaum, wenn man es erhitzt, und kann nun sehr rasch auf Firnis verarbeitet werden.

Eine andere Art der Vorbereitung des Leinöles zur Firnisfabrikation besteht darin, daß man das Öl solange als möglich unter Einwirkung des Lichtes lagern läßt. Die großen sogenannten Salzsäureballons aus grünem Glase, die etwa 50 bis 60 kg Öl zu fassen vermögen, eignen sich hierzu, wie schon an früherer Stelle erwähnt wurde, in ganz vorzüglicher Weise. Je länger man das Öl auf diese Weise lagern läßt, desto leichter ist es in Firnis zu verwandeln, der sehr rasch an der Luft eintrocknet.

Andere Verfahren zum Bleichen des Leinöles beruhen auf der Verwendung sauerstoffabgebender Substanzen, wie z. B. Wasserstoffsuperoxyd, auch Erhitzen mit Zinksulfat wird angewendet, besonders zu dem Zwecke, die Entfernung der Schleimteile restlos zu ermöglichen. Den gleichen Zweck und eine Bleichung erzielt man ferner durch Behandlung mit Fullererde, auch Floridableicherde genannt, einem Aluminiummagnesiumhydrosilikat.

A. Genthe hat gefunden, daß besonders kurzwelliges Licht, sogenanntes Uviollicht, bei gleichzeitigem Luftzutritt sehr stark bleichend wirkt; das nach diesem Verfahren gebleichte Leinöl soll ganz besonders wertvolle Eigenschaften besitzen. Die Aufstriche erstarren schnell und gleichmäßig durch die ganze Dicke der Schicht hindurch, ohne Haut- und Rissebildung, und besitzen ein glänzendes, an Email erinnerndes Aussehen. Auch ist die aufgetrocknete Schicht nicht klebrig, sondern hart und gummiartig. Versuche, die ich s. Zt. mit diesen Uviolölen ausführte, befriedigten mich nicht, da die Öle stark nachkleben.

Nach K. Hahn (Zeitschrift für angewandte Chemie 1908) wird dieses Verfahren, D. R. P. 195.663, folgendermaßen angewendet:

Die Quecksilberdampflampen (Uviollampen) mit Schutzgläsern aus Uviolglas tauchen in Bottiche mit Leinöl. Zunächst wird das Öl auf etwa 80° angewärmt, darauf werden die Lampen angezündet und Luft in das Öl in feiner Verteilung eingeblasen. Die Lampen selbst werden durch einen Luftstrom gekühlt. Die nun eintretende Reaktion erzeugt genug Wärme, und es kann dann die weitere Erwärmung unterbleiben. 100 kg Leinöl nehmen etwa 5 kg Sauerstoff auf, um 100 kg Rohöl zu bleichen, sind etwa 6 KW-Stunden nötig. Der Druck der einzublasenden Luft beträgt etwa 3 m Wassersäule.

Der Leinölfirnis läßt sich mit den Harzen, namentlich mit den harten Harzen, wie Bernstein, Kopal, Mastix, zu Lacken vereinigen, welche eigentlich unter allen Produkten als die vorzüglichsten bezeichnet werden müssen, weil ein derartiger, auf zweckmäßige Weise und unter Anwendung von ausgewählten Materialien hergestellter Lack nicht nur hohen Glanz und Härte, sondern auch noch nebst großer Elastizität und Zähigkeit die wertvolle Eigenschaft besitzt, jahrelang der Einwirkung der Luft und des Wassers vollkommen zu widerstehen.

Die Praxis des Firniskochens.

Das Kochen des Firnisses ist eine Operation, welche viel Aufmerksamkeit erfordert, weil bei unvorsichtiger Arbeit nicht nur die ganze Quantität des auf einen Sud zu verarbeitenden Öles verloren sein kann, sondern durch Übersteigen und Brennendwerden des erhitzten Öles auch sehr schwer zu löschende Brände entstehen können.

Das Leinöl gibt beim allmählichen Erhitzen zuerst Wasserdämpfe ab, welchen später sehr unangenehm riechende schwere Dämpfe folgen, die von Produkten der trockenen Destillation des Öles herrühren. Diese Zersetzung äußert sich auch außerdem durch eine dem Sieden ähnliche Erscheinung: Das Öl wirft Blasen und wird dabei dunkelfarbiger. Es ist nun sehr wichtig, die Temperatur nicht über eine gewisse Höhe steigen zu lassen.

Leider benutzt man oft hierbei kein Thermometer — die entsprechende Temperatur wäre etwa 300° —, sondern nur praktische Proben; eine solche ist z. B. die sogenannte Federprobe, welche darin besteht, daß eine in das erhitzte Öl eingetauchte

Hühnerfeder sich unter leisem, knisterndem Geräusch zusammenbiegt und verschrumpft.

Die Entwicklung der übelriechenden Dämpfe, welche ganz besonders heftig auf die Augen und die Nasenschleimhäute wirken, hat manche Fabrikanten veranlaßt, das Kochen des Firnisses im Freien vorzunehmen, ein Verfahren, welches nicht zu billigen ist, da plötzlich eintretender Regen insofern sehr gefährlich wirken kann, als sich die in das sehr heiße Öl fallenden Wassertropfen sogleich in Dampf verwandeln, durch welche das heiße Öl aus dem Kessel geschleudert werden kann und die Arbeiter in Gefahr kommen, schwere Brandwunden zu erleiden.

Das Erhitzen des Öles soll nur von unten geschehen, ohne daß die Seitenwände des Kessels von den Feuergasen getroffen werden; es läßt sich dadurch leichter eine übermäßige Erhitzung vermeiden.

Das Leinöl ist, wie alle fetten Öle, ein schlechter Wärmeleiter; um nun eine Überhitzung oder gar ein Anbrennen am Boden des Kessels zu verhüten, muß man durch beständiges Rühren für eine Vermischung des heißen Öles mit dem weniger heißen Sorge tragen.

Der Kochapparat.

Die beim Rühren stattfindende Bewegung sowie die starke Ausdehnung des Öles beim Erhitzen fordern, daß das Gefäß, in welchem gekocht wird, nie mehr als bis etwa zu drei Viertel seiner Höhe mit Öl angefüllt werde.

Die einfachste, weil wenig Geräte erfordernde und darum auch wenig teure Art ist die des Kochens auf einem Windofen, welcher entsprechend groß, mit eisernem Kessel versehen und transportabel ist. Die Größe des Kessels richtet sich nach dem Quantum, welches versotten werden soll, und sind solche, welche ungefähr 40 bis 50 kg Öl enthalten, die besten, da sie handlich und bequem sind.

Der Kessel wird bis zu zwei Dritteilen mit Öl gefüllt, angefeuert und, nachdem das Öl zu kochen begonnen, werden nach und nach die Trockenpräparate zugesetzt. Man erzielt mit einem 45 bis 50 kg enthaltenden Kessel im Zeitraum von drei Stunden einen gut trocknenden Firnis.

Die Temperatur kann man hierbei auf ungefähr 230 bis 245° C halten, man bedient sich zur Messung derselben eines ganz in Metall gefaßten Thermometers. Nachdem der Firnis fertig geworden, hebt man ihn vom Feuer und leert ihn in ein entsprechendes eisernes Gefäß behufs der Klärung.

Der gemauerte Herd besteht aus einem Unterbau aus Ziegelsteinen (Abb. 22), in welchem Feuerraum, Rost, Aschenfall und Abzugsschlauch sich befinden und der mit einer gußeisernen 2 cm dicken Platte bedeckt ist, welche in der Mitte die zur Aufnahme des Kessels dienende kreisrunde Öffnung hat. Der Grundriß des Herdes ist ein etwa 1½ m im Quadrat umfassendes Viereck, der Herd selbst wenig über einen Fuß hoch; der Kessel von Gußeisen, innen emailliert, ist oben und unten

Abb. 22.



gleich weit, in der Mitte eingebaucht und der Boden nicht flach, sondern eiförmig gerundet. Die Höhe des Kessels ist 65 cm, die Weite 43 cm, er faßt zwischen 50 und 60 kg. Während man den Windofen überall hinstellen kann, ist man hier an einen fixen Ort gebunden, doch kann er auch im Hofe stehen und muß nicht unbedingt in einem geschlossenen Raum sich befinden.

Bei den großen Kochkesseln hat man besonders Wert darauf zu legen, daß den verschiedenen Zufällen, welche beim Erhitzen des Öles vorkommen können, begegnet wird, als da sind: Überlaufen des Öles und damit verbundene Gefahr einer Entzündung des übergelaufenen Öles, Feuerfangen des Öles durch zu große Hitze usw.

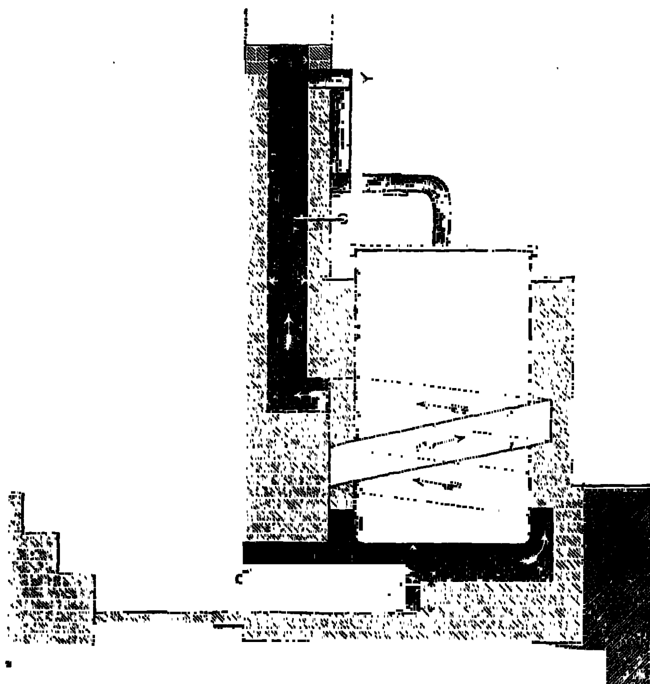
Es empfiehlt sich unter allen Umständen, die Kessel so einzumauern, daß sie von allen Seiten leicht zugänglich sind; sind es hohe Kessel, die vom Raume aus gefeuert werden, so soll eine Galerie aus Mauerwerk um dieselbe laufen, so daß der Kesselrand von der oberen Fläche nicht mehr als 1 m entfernt ist. Besser ist es, den Kessel so tief zu legen, daß sein Rand vom Boden aus nicht mehr als 1 m hoch ist, die Feuerung zu vertiefen und nur von außen durch Stufen zugänglich zu machen. Der Kessel soll entweder einen breiten schalenförmigen Rand haben, in den etwa überlaufendes Öl abfließt, oder es soll etwa 15 cm unter dem Rand ein genügend weites Ablaufrohr angebracht sein, durch welches das Öl in ein untergestelltes Gefäß abfließen kann. Der Deckel zum möglichst dichten Abschluß wird an Ketten hängend über Rollen laufend an der Decke des Kochraumes angebracht, so daß er leicht und schnell im Falle einer Gefahr niedergelassen werden kann. Die beim Kochen des Leinöles (bei 300°) sich entwickelnden Dämpfe können durch ein im Deckel angebrachtes Abzugsrohr, welches in sich selbst verschiebbar ist, entweder in den Rauchfang oder gleich ins Freie abgeleitet werden. Im Deckel soll sich eine Öffnung befinden, welche das Herausnehmen von Proben und die Einführung eines Thermometers gestattet. Vorrichtungen, durch welche die Kessel aus der Ummauerung gehoben werden können, sind, weil zu schwierig zu handhaben, nicht zu empfehlen, dagegen können Kesselanlagen, bei denen die Kessel an Zapfen hängend aus der Feuerung nach außen drehbar sind, oder solche, welche ein Anfahren der Kessel auf die Feuerung mittelst Schienen gestatten oder einen ausziehbaren Wagen, auf dem das Feuer sich befindet, haben (Abb. 23), vorteilhaft ausgeführt werden.

Die Größe und Art der Kessel richtet sich ganz nach den Betriebsverhältnissen und den Intensionen des Fabrikanten, daher lassen sich bestimmte Typen nicht aufstellen. Hauptsache ist, daß dieselben hinsichtlich des Fassungsraumes dem tatsächlichen Bedarfe

entsprechen und die nötigen Vorkehrungen gegen Feuersgefa[h]
getroffen sind, namentlich wenn es sich um Kochen bei höhere[n]
Temperaturen handelt.

Mittelst Dampf läßt sich Leinöl entweder in einfachen Kessel[n],
die innen mit einer Dampfschlange versehen sind, oder in sog[e]-

Abb. 23.

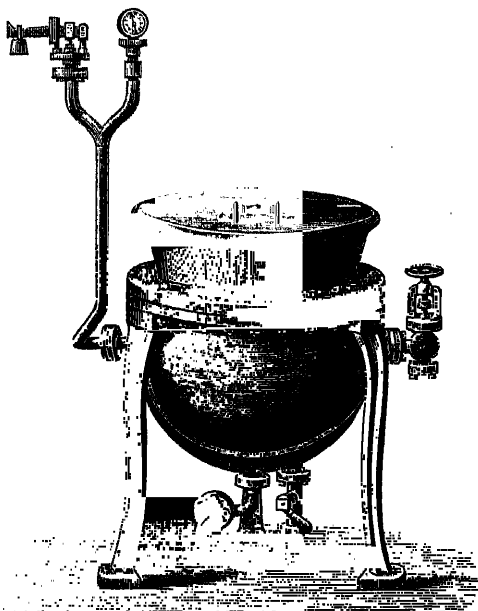


nannten Duplikatkesseln — Kesseln mit doppelten Böden, zwische[n]
welchen der Dampf eingelassen wird (Abb. 24) — erhitzen. D[ie]
Form der Kessel ist nebensächlich, doch wird man immer lieb[er]
mehr weite und wenig tiefe, als tiefe und enge Kessel wähle[n].
Da die Temperatur, welche sich beim Kochen mit Dampf v[on]
gewöhnlicher Spannung entwickelt, nicht mehr als 132° C beträ[gt]

so kann von irgendwelcher Gefahr absolut keine Rede sein, und es bedarf bei solchen Anlagen auch keiner besonderen Vorkehrungen.

In Abb. 25 ist eine Anlage von Lehmann in Dresden, bei welcher mit überhitztem Dampf gearbeitet wird, veranschaulicht. Der Dampfüberhitzer findet sich ganz außerhalb des Sudraumes, jedoch, damit die Dampfleitung keine allzu lange sei, in möglichster

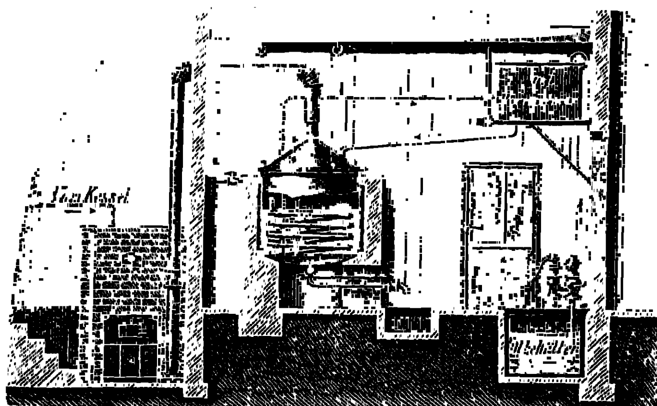
Abb. 24.



Nähe des Siedekessels, der, um Wärmeverluste tunlichst zu vermeiden, mit Mauerwerk umgeben ist. Der Dampf wird von einer Kesselanlage, die in den meisten Fällen ohnehin vorhanden ist, dem Dampfüberhitzer zugeführt, hier stark überhitzt und gelangt mit etwa 400° C in eine Heizschlange, welche sich im Innern des Firnissiedekessels ausbreitet und durch welche der Dampf seine Wärme an das Leinöl abgibt. Die Erwärmung des letzteren findet hierbei allmählich und höchst gleichmäßig statt. Ein heftiges Steigen der Temperatur des Leinöles, wie bei der intensiven Hitze

direkten Feuers nicht zu vermeiden, ist hier ausgeschlossen, da de Dampf nicht wesentlich heißer ist als der Siedetemperatur des Öle entspricht. Aus demselben Grunde kann bei dieser Dampfheizun ein teilweises Anbrennen und Festbacken der Zusätze am Bode des Siedekessels, der hier überhaupt nicht geheizt wird, nicht vo kommen, woraus der wesentliche Vorteil entspringt, daß eine Be schädigung des Siedekessels, welche bei Beheizung durch direkte Feuer häufig eintritt und außer zu Bränden noch zu teuren Re

Abb. 25.



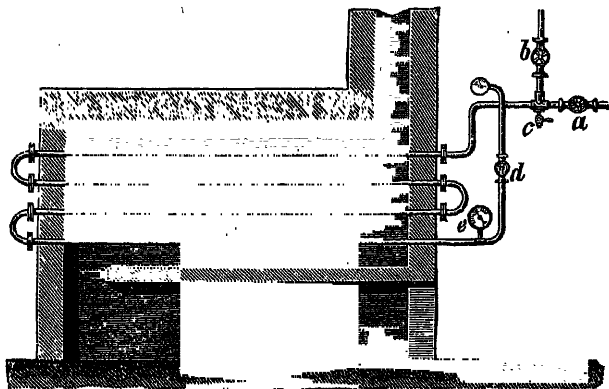
paraturen Veranlassung gibt, hier vollständig ausgeschlossen is Da sich im Sudraume überhaupt keine Feuerstätte befindet, so i die größte Sicherheit gegen Feuersgefahr gegeben.

Der Siedekessel ist mit einer über Rollen in Ketten au gehängten, leicht aufhebbaren Dunsthaube überdeckt, welche ein kleine verschließbare Öffnung besitzt, durch die der Siedeprozeß be obachtet, Zusätze eingeschüttet und das Öl nach Bedarf gerüh werden kann. Außerdem trägt die Haube ein Thermometer, da in das Öl eintaucht und die Temperatur desselben jederzeit bequen erkennen läßt.

Die Dunsthaube mündet in eine Blechrohrleitung von en sprechender Weite, durch welche die sich bildenden Dünste abgeleite und zwar unter dem Rost des Dampfüberhitzers, durch den hie

herrschenden Zug angesaugt und beim Durchströmen der glühenden Kohlenschicht über dem Rost verbrannt werden. Die Gefahr eines Zurückschlagens der Flamme durch die Dunstleitung nach dem Siedekessel liegt deshalb nicht vor, weil die Dünste, welche sich auf dem langen Wege rasch abkühlen, im kalten Zustande nicht entzündlich sind. Übrigens wird zur Erhöhung der Sicherheit gegen Zurückschlagen einer Flamme an der Stelle, wo die Dünste in den Aschenraum unter dem Roste des Überhitzers einmünden, ein feines Drahtgewebe angebracht, dessen Wirkungsweise

Abb. 26.



von den Grubenlampen her hinlänglich bekannt ist. Durch diese höchst einfache Vorrichtung arbeiten derartige Anlagen vollständig geruchlos.

Obwohl beim Sieden des Leinöles mit überhitztem Dampf ein Übersteigen des Öles so gut wie ausgeschlossen, vorkommendenfalls aber mit keiner Gefahr verbunden ist, sondern nur Materialverluste mit sich bringen würde, so ist, um selbst diese zu vermeiden, bei diesen Anlagen der Siedekessel mit einem hinreichend weiten Überlaufrohr ausgestattet, durch welches das Öl ohne jeglichen Verlust und Nachteil in einen seitlich angebrachten Behälter fließen und sich dort abkühlen kann.

Um die Wärme des Dampfes, welcher die Heizschlange des Siedekessels natürlich noch sehr heiß verläßt, möglichst vollständig

auszunutzen, wird ein hochliegender Behälter angeordnet, in welchem das Öl für den nächsten Sud vorgewärmt wird. Hierdurch wird

Abb. 27.

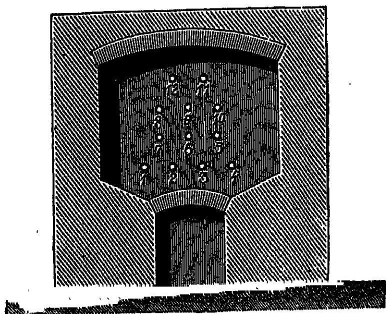
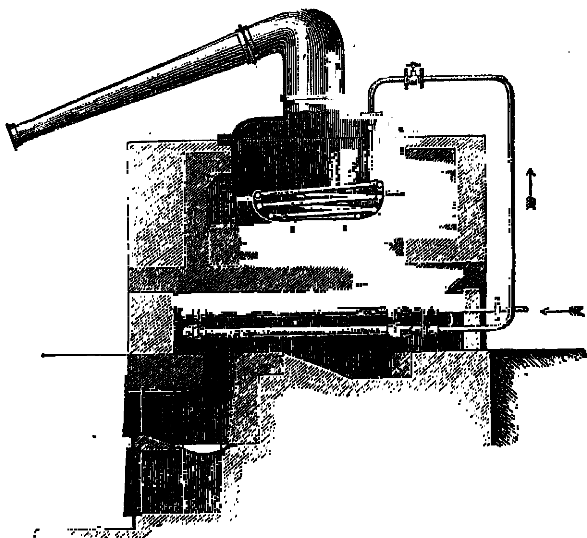


Abb. 28.



nicht allein der Betrieb sehr ökonomisch, sondern es erhöht sich auch die Leistungsfähigkeit der Anlage ganz wesentlich, indem die Zeit, welche die Erwärmung des Öles im Siedekessel von gewöhn-

licher Temperatur auf jene, mit welcher es aus dem Vorwärmer kommt, erfordern würde, erspart wird. Noch einen andern, nicht zu unterschätzenden Vorteil bietet die Vorwärmung des Öles, weil durch Vermeidung des häufigen starken Temperaturwechsels die Siedekessel ungemein geschont werden.

Ein anderer Apparat zur Überhitzung von Dampf ist nach Lehmann in Dresden in Abb. 26 und 27 abgebildet. Der Überhitzer besteht aus zwölf gezogenen Eisenröhren, welche in vier Reihen übereinander in dem Ofen angebracht sind. Durch das Rohr 1 tritt der Dampf in das Rohrsystem und verläßt es entweder bei b oder bei a. Der Probehahn c dient zur Messung der Temperatur, das Manometer e zur Messung der Spannung des zu überhitzenden Dampfes.

Lehmann hat den Firnis-Kochapparaten eine solche Einrichtung gegeben, daß die Überhitzungsschlange für den Dampf unmittelbar unter dem Kochapparat liegt (Abb. 28) und die von der Überhitzungsschlange abziehenden Feuergase noch zur Erwärmung des Kochkessels benutzt werden können.

Je nach den zum Firniskochen verwendeten Metallverbindungen unterscheidet man Blei-, Mangan-, Kobalt- und Zinkfirnisse. Die Mengen, welche nach den verschiedenen Vorschriften von diesen Körpern gebraucht werden, um Leinöl in Firnis zu verwandeln, sind sehr variable und schwanken zwischen 1 und 50 Gewichtsteilen für je 1000 Teile Leinöl.

Die Bleifirnisse.

Bis in die neuere Zeit waren Bleiverbindungen als die einzigen Mittel bekannt, mit welchen man imstande ist, Leinöl in rasch trocknenden Firnis zu verwandeln. Obwohl nun die Bleifirnisse manchen Nachteil haben, der gegen ihre Anwendung spricht, so werden sie dennoch immerfort in großen Massen hergestellt. Wir vermögen diese Erscheinung nur dem Festhalten am Alten zuzuschreiben, denn die mit Hilfe der Manganpräparate hergestellten Firnisse kommen billiger als die Bleifirnisse selbst.

Der Hauptnachteil der Bleifirnisse liegt in dem Umstande, daß sich die gelösten Bleiverbindungen außerordentlich leicht in schwarzes Schwefelblei verwandeln, wodurch der Firnis fortwährend nachdunkelt und der Anstrich ein schmutziges Aussehen bekommt. Wenn nun gar der Firnis mit einer Farbe, welche Schwefel ent-

hält, wie z. B. das Jaune brillant genannte Schwefelkadmium, oder mit Zinnober, das ist Schwefelquecksilber, zusammengerieben wird, so bekommt die Farbe in kurzer Zeit ein mißfarbiges Aussehen und wird endlich ganz schwarz.

Aus den angeführten Gründen sollte in der Firnisfabrikation die Herstellung von Bleifirnis ganz beseitigt werden, was um so leichter möglich ist, als kein Kunde gerade einen mit Bleipräparaten oder mit Manganverbindungen angefertigten Firnis verlangen wird. Dem Käufer ist dies vollkommen einerlei; er verlangt nur, daß der Firnis rasch trocknet und eine bleibende, hellfarbige, den Einflüssen der Witterung gut widerstehende Schicht bildet.

Gewöhnlicher Glättefirnis.

Zur Herstellung dieses Firnisses bringt man die entsprechende Menge von Leinöl in den Firniskessel und erhitzt solange, bis sich an der Oberfläche des Öles Schaum auszuscheiden beginnt. Mittelst einer flachen Pfanne, deren Boden aus einer Siebplatte besteht, nimmt man diesen Schaum fortwährend ab; das mitgenommene Öl fließt in den Kessel zurück. Zeigt das Öl keine weitere Schaumabscheidung mehr, sondern besteht seine Oberfläche aus einem wenig bewegten, glatten, schwarzen Spiegel, so trägt man unter beständigem Rühren die Bleiglätte ein, und zwar verwendet man auf je 100 kg Öl 2 bis 3 kg Bleiglätte, die auf das feinste gemahlen sein muß.

Die Bleiglätte muß unmittelbar vor der Anwendung so *scharf getrocknet werden, daß man die Gewißheit hat, es hänge ihr keine Spur Wasser* mehr an. Würde die Glätte noch feucht sein, so könnte beim Eintragen derselben in das heiße Öl infolge der plötzlichen Dampfentwicklung ein Herausschleudern des Öles eintreten. Die Glätte ist genügend getrocknet, wenn man sie durch etwa eine Stunde auf 110 bis 120° erhitzt hat und sie dann sogleich in das Öl einträgt.

Nach Zusatz der Glätte steigert man das Feuer derart, daß das Öl fortwährend in wallender Bewegung ist und Dämpfe ausstößt, und erhält es während 2½ bis 3 Stunden auf diesem Hitzegrad. Um zu verhindern, daß die schwere Glätte auf den Boden des Kessels sinkt, rührt man alle 8 bis 10 Minuten kräftig um. Ist die Flüssigkeit schon so zähe geworden, daß sie an dem Rührstabe Fäden spinnt, so schürt man das Feuer so stark, daß das Öl dick-

schwere Dämpfe auszustoßen beginnt und bei der Federprobe die Federfahne rasch zusammenschrumpft.

Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so schürt man das Feuer nicht mehr und sorgt durch fleißiges Rühren für gleichmäßige Verteilung der Wärme, denn das gegenwärtige Stadium ist gerade jenes, in welchem die größte Gefahr bezüglich des Übersteigens und Entzündens des Öles eintritt.

Sobald das Dampfen nachgelassen hat, hält man mit dem Rühren inne, läßt das Feuer erlöschen und den fertigen Firnis in dem bedeckten Kessel bis zur völligen Abkühlung ruhig stehen, wobei sich der größte Teil der ungelöst gebliebenen Glätte nebst einer zähen Ölmasse zu Boden gesetzt hat; man beläßt diesen Bodensatz im Kessel und verrührt ihn beim nächsten Kochen mit dem Leinöle.

Der fertige Firnis wird mit Schöpfkellen ausgeschöpft und in Lagerfässer zur Klärung gebracht; er enthält zwar noch trübende Teile schwebend, kann aber wegen seiner dickflüssigen Beschaffenheit nicht durch dichte Filter gehen; man muß sich begnügen, ihn durch nicht zu dichte Leintücher zu filtrieren, wodurch die gröbsten Teile zurückgehalten werden.

Je länger man den Firnis auf den Lagerfässern belassen kann, desto blanker wird er, weil alle in ihm schwebenden festen Körper zu Boden sinken können; gleichzeitig gewinnt er aber an Trocknungskraft. Alter Firnis ist schon wenige Stunden nach dem Auftragen eingetrocknet. Diese Zunahme an Trocknungsfähigkeit wird noch dadurch erhöht, daß man die Lagerfässer nicht ganz anfüllt und die Spundöffnung derselben nur gegen das Hineinfallen des Staubes mit Papier lose bedeckt.

Mennigefirnis.

Die Bereitung des Bleifirnisses unter Zuhilfenahme des sauerstoffreicheren Bleioxyds, der Mennige, geht rascher und vollständiger vor sich, als wenn man mit Glätte allein arbeitet. Die Mennige gibt beim Erhitzen einen Teil ihres Sauerstoffgehaltes ab und wirkt demnach auf das Leinöl oxydierend ein; das entstandene Oxydationsprodukt vereinigt sich sodann mit dem Bleioxyd.

Grundbedingung für die rasche Umwandlung des Leinöles in Firnis ist, daß die Bleipräparate in höchst fein verteiltem Zu-

stande verwendet werden; man lasse sich daher die Mehrkosten nicht reuen, welche aus dem Ankaufe von feinst geschlämmtem Bleioxyd oder Mennige entstehen, die Arbeitszeit und der Aufwand an Brennmaterial werden hierdurch verringert.

Glätte-Mennigefirnis.

Durch Mischen der drei Bleipräpraate, welche man überhaupt zum Firniskochen anwendet, läßt sich auf bequeme Art in jedem beliebigen Topfe oder Kessel guter Firnis herstellen, ohne daß ein eigentliches Kochen des Leinöles hierzu erforderlich ist. Man mengt je 1 Teil Glätte und Mennige mit 1½ Teilen Bleizucker auf das innigste und bringt 1 kg dieses Gemisches in einen Beutel aus dichter Leinwand. Anderseits füllt man in den Topf 30 l Wasser und 30 l Leinöl und hängt den Beutel in das Öl. Man erhitzt nun solange, bis alles Wasser verdunstet ist, und filtriert den noch heißen Firnis durch einen Filztrichter.

Die beiden letztangeführten Methoden der Leinölfirnisbereitung eignen sich besonders für Gewerbsleute, welche sich selbst Firnis bereiten wollen. Man kann sich auf diese Weise, da kein starkes Erhitzen des Öles erfordert wird, ohne alle Gefahr auf jedem beliebigen Kochofen sehr gute, rasch trocknende Firnisse bereiten.

Schwarzer Bleifirnis.

Ein sehr gut deckender Bleifirnis von tiefschwarzer Farbe wird dargestellt, indem man 100 Gewichtsteile Bleileinölfirnis erhitzt, bis er anfängt, Dämpfe auszustoßen, dann 15 Teile Bleiglätte oder Mennige einträgt und, nachdem sich dieselbe gelöst hat, 1·5 Teile Schwefelblumen zusetzt. Unter beständigem Rühren kocht man noch ½ bis eine 1 Stunde fort und gibt eine Viertelstunde vor Beendigung des Kochens noch 2 Teile Bleiglätte hinzu, worauf man abkühlen läßt und die in der Kälte dickflüssige Masse durch Zusatz von Terpentinöl soweit verdünnt, als nötig ist, um sie zum Anstreichen verwenden zu können.

Die schwarze Farbe dieses Firnisses wird durch Schwefelblei bewirkt, welches in höchst fein verteiltem Zustande vorhanden ist, sich aber bei langem Stehen des Firnisses zum Teile absetzt; er muß daher vor jedesmaligem Gebrauche tüchtig aufgerührt werden.

Die Manganfirnisse.

Die Manganfirnisse werden unter Zuhilfenahme von Manganoxydul, Manganoxyd, Mangansuperoxyd (Braunstein), ganz besonders aber mit Manganborat (borsaurem Manganoxydul) bereitet. Namentlich liefert das letztgenannte Präparat einen Firnis von so vorzüglichen Eigenschaften, daß es allen anderen zu gleichem Zwecke benützten Präparaten vorzuziehen ist.

Manganborat-Firnis.

Wir stellen diesen Firnis auf einfache Weise nach folgendem Verfahren dar: 2 kg vollkommen trockenes und eisenfreies (das ist ganz weißes) Manganborat, welches in feines Mehl verwandelt ist, werden allmählich in 10 kg Leinöl eingerührt, das in einem passenden Gefäße erhitzt wird. Durch beständiges Rühren bewirkt man eine gleichmäßige Verteilung des Salzes in der Flüssigkeit und erhitzt so lange, bis das Öl etwa 200° zeigt. Wie schon erwähnt, liefert nur ein völlig eisenfreies Manganborat einen schnell trocknenden Firnis.

Gleichzeitig bringt man in den Firniskessel 1000 kg Leinöl, erhitzt es, bis es Blasen zu werfen beginnt, läßt den Inhalt des Gefäßes, in dem Leinöl mit Manganborat erhitzt wurde, in einem dünnen Strahl in den Kessel fließen, verstärkt das Feuer und läßt das Ganze heftig aufkochen. Nach etwa 20 Minuten langem Aufwallen beginnt man mit dem Ausschöpfen des fertigen Firnisses, den man noch heiß durch Baumwolle filtriert und sogleich verwenden kann. Holztafeln, welche in den noch heißen Firnis getaucht wurden, waren nach 16 bis 18 Stunden mit einer vollkommen trockenen glasartigen Firnisschicht überzogen.

Nach Versuchen, welche wir über diesen Gegenstand angestellt haben, ergab sich, daß dem Manganborat die Eigenschaft zukommt schon bei sehr niederen Temperaturen Leinöl in schnell trocknenden Firnis zu verwandeln; es genügt hierzu eine Temperatur von etwa 40°. — Hängt man in eine etwa 10 l fassende Flasche mit Leinöl, die in einem mit Wasser gefüllten Topfe steht, ein Leinensäckchen mit etwa 3 dkg Manganborat und stellt das Ganze an einen warmen Ort, z. B. auf die Platte des Küchenofens, so ist nach 10 bis 14 Tagen das Leinöl in rasch trocknenden Firnis verwandelt.

Obwohl nun das Manganborat unter allen Manganpräparaten die besten Resultate liefert, lassen wir doch der Vollständigkeit wegen noch die Beschreibung einiger Methoden folgen, nach welchen mit anderen Manganpräparaten gearbeitet wird, bemerken aber hierbei nochmals, daß keine derselben bessere Resultate liefert als das Verfahren mit Manganborat, daß sie aber alle umständlicher sind als dieses.

Manganborat-Leinölfirnis nach H. Rütgers.

Das Manganborat ist in Glyzerin löslich, und es wird nach H. Rütgers, D. R. P. 88.616, ein ausgezeichneter Leinölfirnis in der Weise hergestellt, daß man 200 kg Leinöl unter Umrühren auf 200 bis 220° C erhitzt, sodann auf 150° C abkühlen läßt und unter starkem Umrühren 1 kg Manganborat gelöst in 2 kg Glyzerin zufügt. Dem Leinöl sind bei Beginn des Erhitzens 3 kg entwässerter Zinkvitriol zuzusetzen, um alles Wasser zu binden.

Ein Firnis, welcher schon binnen 10 bis 15 Minuten trocknet, wird dargestellt, indem man 4 kg rohes Leinöl, 20 kg Singapore-Dammar, 5 kg helles Fichtenharz, 2 kg Kalk mit 75 kg Terpentin bis zur vollständigen Lösung erhitzt und dann 1 kg Manganborat gelöst in 2 kg Glyzerin zufügt. Der so erhaltene Firnis hat die Farbe von hellem Weißwein und liefert einen farblosen Lack von glasartiger Beschaffenheit.

Manganoxydul-Firnis.

Man bringt 1000 kg Leinöl in einen Kessel und erwärmt soweit, daß das Öl etwa 70 bis 80° zeigt. In einem besonderen eisernen Gefäße löst man 3 kg kristallisiertes Mangansulfat (Manganvitriol) unter Erwärmen in sehr wenig Wasser, hebt nach vollendeter Auflösung das Gefäß vom Feuer, gießt zu der Lösung eine Auflösung von 10 kg Ätzkali in wenig Wasser, rührt schnell um und gießt den Inhalt des Gefäßes zu dem Öle. Die anfangs trübe Masse wird nach etwa einer halben Stunde dunkelfarbig, aber, wie eine herausgenommene Probe zeigt, gleichzeitig klar, weil sich das Manganoxydulhydrat in dem Öle löst.

Sobald dieser Zustand eingetreten ist, senkt man in den Kessel einen Kautschukschlauch ein, an dessen Ende eine blecherne Brause befestigt, und treibt nun mittelst einer Pumpe einen Luftstrom mehrere Stunden lang durch den Firnis. Seine Farbe wird

immer heller, weil das leinölsaure Manganoxydul zersetzt wird und braunes Manganoxyd zu Boden fällt. Nach vier- bis fünfstündigem Durchblasen von Luft ist die Arbeit beendet.

Das Durchtreiben von Luft beschleunigt in allen Fällen die Firnisbildung, weil hierdurch dem Öle Gelegenheit geboten wird, reichlich Sauerstoff aufzunehmen. Man hat zu diesem Zwecke eigene Apparate konstruiert, welche aus einer hohen eisernen Röhre bestehen, die über dem Kessel, in dem das Leinöl erhitzt wird, aufgestellt ist. Durch eine Pumpe wird das Öl aus dem Kessel gehoben und fällt, durch eine Brause in kleine Tropfen zerteilt, als Regen in dem Rohre herab, durch welches sich gleichzeitig ein Strom heißer Luft in einer dem fallenden Öle entgegengesetzten Richtung, somit nach oben bewegt.

Dieses Verfahren dürfte sich ganz besonders für große Fabriken eignen, in welchen sehr bedeutende Firnisquantitäten in kurzer Zeit hergestellt werden sollen. Für Mengen von Leinöl bis zu 1000 kg reicht aber das gewöhnliche Verfahren, namentlich wenn man mit Manganborat arbeitet, vollkommen aus. Wir werden an einem späteren Orte einen von uns verbesserten Apparat beschreiben und abbilden, welcher eine sehr rasche Verdickung des Öles durch Berührung desselben mit einer großen Menge von warmer Luft ermöglicht.

Braunstein-Firnis.

Mit Mangansuperoxyd, dem natürlich vorkommenden Braunstein, läßt sich ein guter Firnis bereiten, wenn man 100 kg Öl auf 180 bis 200° erhitzt und ein Gemisch aus 2 kg fein gepulvertem Braunstein und 2·5 Schwefelsäure zusetzt. Dieses Gemisch entwickelt beim Erhitzen Sauerstoff, welcher die Oxydation des Öles befördert, und gleichzeitig löst sich Manganoxydul in dem Öle. — Nach 1- bis 1½ stündigem Erhitzen fügt man dicke Kalkmilch hinzu, welche durch Ablöschen von 1 kg gebrannten Kalk erhalten wurde, und filtriert nach 12stündigem Stehen den Firnis durch einen Filztrichter.

Zinkoxydfirnis.

Das Zinkoxyd, in reinem Zustande angewendet, liefert zwar beim Kochen mit Leinöl einen Firnis, welcher aber ziemlich langsam austrocknet und vor dem Bleifirnis nur den Vorzug besitzt, daß er an Schwefelwasserstoff haltender Luft nicht dunkelfarbig wird,

weil das Schwefelzink eine weiße Farbe besitzt. In Verbindun mit Manganborat soll das Zinkoxyd ausgezeichnete Dienste leiste doch haben wir allen Grund zu der Annahme, daß das Zinkoxy hierbei gar keine Rolle spiele und das Manganborat auch hi als der eigentlich wirksame Körper angesehen werden muß.

Französische Fabriken kündigen zu ziemlich hohen Preise eine Masse an, die sie „Siccatif zumatique" nennen; nach de Anpreisungen kommt dieser Masse die angeblich außerordentlic Wirksamkeit zu, das Vierzigfache ihres Gewichtes Zinkölfarbe i Laufe eines Tages trocken zu machen. Bekanntlich trocknet jed halbwegs gute Firnis in 24 Stunden soweit, daß man den Anstri mit den Fingern berühren kann; es ist somit diese Eigenschaft de „Siccatif zumatique" nichts Besonderes; nach verschiedenen Unte suchungen besteht aber das fragliche Produkt aus einem Gemeng von 90 bis 95 % Manganborat und 5 bis 10 % Zinkoxyd. Wi wir früher gesehen haben, reicht schon eine weit geringere Meng von Manganborat aus, um reines Leinöl in Firnis zu verwandel

Vom chemischen Standpunkt aus betrachtet, könnte die Be mengung von Zinkoxyd nur insofern von Nutzen sein, als dur Zinkoxyd aus dem Manganborat Manganoxydul ausgeschiede würde, wodurch ein schnelleres Trocknen eintreten könnte. Es i aber noch eine offene Frage, ob sich die Sache wirklich so verhäl

Kobaltfirnisse.

In neuester Zeit haben die Kobaltfirnisse eine große Be deutung erlangt, weil sie sich unbedenklich für weiße Farbe verwenden lassen. Zur Herstellung der Firnisse verwendet man d entsprechenden Harz- oder leinölsauren Verbindungen oder Kobal azetat.

Bottler gibt an, daß schon $^{3}/_{10}$ % des essigsaure Kobalts genügten zur Firnisbildung. Für die Herstellung eine solchen Firnisses gibt er folgende Vorschrift: Das Sal löst sich in erwärmtem Leinöl auf. Letzteres wird auf etwa 16 bis 180° C erhitzt und dann die nötige Menge essigsaures Kobal in kleinen Anteilen unter Umrühren beigegeben. Das Umrühre kann mechanisch oder durch Einlassen von Luft erfolgen, ist abe erforderlich, da sich sonst das Kobalt am Boden ansetzt und nic vollständig gelöst wird. Nach der Fertigstellung läßt man den Firni noch während etwa 10 bis 14 Tagen — behufs Ausbleichen

— bei genügendem Luftzutritt lagern. Das erzielte Produkt ist sehr hell und klar und wird sehr rasch trocken.

Kobaltlinoleat (leinölsaures Kobalt) wird bei 120 bis 150° C in Mengen von 1 bis 1½% angewendet. Der erhaltene Firnis trocknet in 5 bis 6 Stunden hart und klebfrei auf.

In ähnlicher Weise wird holzölsaures und perillasaures Kobalt verwendet.

Harzsaures Kobalt kommt in zwei Sorten im Handel vor, als geschmolzene und als niedergeschlagene Ware. Nach Bottler war von harzsaurem Kobalt geschmolzen zur Erzielung eines hellen Firnisses ein Zusatz von 2½ bis 3% erforderlich, bei Anwendung einer Temperatur von 150° C; harzsaures Kobalt niedergeschlagen dagegen erforderte nur 1% bei nur 25° C. Zweckmäßig verfährt man jedoch folgendermaßen: Man erwärmt etwa 10 bis 20 Teile des niedergeschlagenen Kobaltresinats mit 80 bis 90 Teilen Leinöl bis zur Auflösung auf etwa 120° C und verdünnt dann so weit mit Leinöl, daß der Gehalt von Resinat etwa 25% beträgt. Es läßt sich aber auch schon bei Verwendung von nur 2% harzsaurem Kobalt ein gut trocknender Firnis erzeugen. Man setze bei diesem Verfahren das Kobaltsalz zu dem Leinöl und erhitzt während etwa ½ Stunde bis zu einer Temperatur von 150° C unter beständigem Rühren.

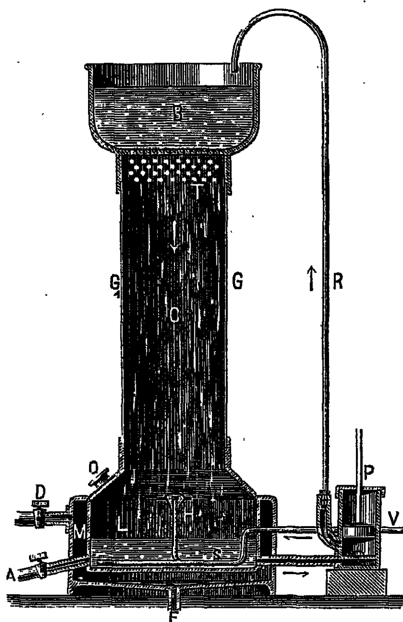
Die Fabrikation von Dicköl und Dickölfirnis.

Bei der Schilderung der Eigenschaften des Leinöles wurde schon auseinandergesetzt, daß das Leinöl sehr begierig Sauerstoff absorbiert und sich hierdurch allmählich verdickt; in dünnen Schichten der Luft dargeboten, wird es sogar fast harzartig. Wenn man Leinöl im Zustande großer Verteilung mit warmer Luft zusammenbringt und gleichzeitig die Wirkung des Sauerstoffes durch jene des Lichtes unterstützt, so erhält man in kurzer Zeit eine große Menge von sehr dickem Öl, welches für sich allein schon zum Anstriche benutzt werden kann; fügt man dem Öle, während es der Behandlung mit warmer Luft unterzogen wird, Bleiglätte, Manganborat usw. zu, so erhält man sogleich fertigen Firnis.

Der erste Apparat, welcher zur Fabrikation von Dicköl vorgeschlagen wurde, wurde von Walton konstruiert; wir haben ihn verbessert; Abb. 29 versinnlicht die Einrichtung unseres Apparats. Er besteht aus einem kesselförmigen Gefäße L, an dem eine ver-

schraubbare Öffnung O angebracht ist, durch welche das zu verdickende Öl eingegossen wird, und welches von einem zweiten Gefäße M mantelförmig umgeben ist. In L liegt ein Schlangenrohr, welches in der Mitte des Gefäßes frei aufsteigt und von einem blechernen Hute H überdeckt ist. Auf L sitzt ein viereckiger, mehrere Meter hoher Kasten, dessen Seitenwände $G G_1$ aus Glas hergestellt werden,

Abb. 29.



während die Wände C aus Holz bestehen. Oben bei T sind an den vier Wänden Siebbleche angebracht. Auf diesem Kasten ruht ein Blechbehälter B, dessen Boden siebartig durchlöchert ist.

Man füllt L durch O mit Leinöl und läßt durch D Dampf nach M strömen, welcher das Leinöl erwärmt; das verdichtete Wasser fließt bei E ab. Das Ende V des Rohres S steht mit einem Ventilator in Verbindung, und dieser treibt einen langsamen Luftstrom durch das Schlangenrohr S, in welchem die Luft erwärmt

wird, durch die Säule nach oben steigt und bei T entweicht. Durch eine Druckpumpe P wird das Leinöl L angesaugt und durch das Rohr R nach B gehoben, von wo es in Form eines Regens wieder nach L zurückfällt. Das in kleine Tropfen zerteilte Öl begegnet dem warmen Luftstrome, nimmt aus demselben schnell Sauerstoff auf, verdickt sich hierdurch binnen kurzer Zeit (2 bis 3 Stunden) oder geht, wenn es mit Glätte oder Manganborat versetzt ist, in Firnis über; schließlich wird es durch A abgelassen.

Man erhält auf diese Weise stets sehr hellfarbige Produkte, da die Temperatur des Öles nur sehr wenig gesteigert wird, und kann das Dicköl sofort als Firnis anwenden oder mit Farben abreiben; sollte es zu dick sein, um sich gut streichen zu lassen, so braucht man es nur mit Terpentinöl zu verdünnen.

Firniserzeugung auf kaltem Wege.

Während man unter Anwendung von Bleiglätte, Mennige, Manganverbindungen, wie Braunstein oder Manganborat usw., Firnisse durch Kochen herstellen kann, ist dies unter Verwendung der schon an früherer Stelle besprochenen neuen Sikkative, besonders der Resinate und Linoleate, schon bei wesentlich niederer, 100° kaum überschreitender Temperatur oder durch Hinzufügen von Lösungen dieser Sikkative zu dem Öle möglich. Besonders durch die im Handel vorkommenden Sikkativextrakte, die durch Auflösen von Manganresinat oder Manganlinoleat in Terpentinöl dargestellt werden, kann man Leinölfirnisse ohne Wärmeanwendung erzeugen, es braucht nur dem entschleimten und gut abgelagerten Leinöle ein gewisser Prozentsatz des Sikkativextrakts zugemischt zu werden. Doch kommen auch andere Sikkativextrakte im Handel vor; Prof. M. Bottler beschreibt sie und ihre Anwendung in der „Chemischen Revue", 1912, folgendermaßen:

„Man findet jedoch auch Sikkativextrakte im Handel, die durch Zusammenschmelzen von Manganlinoleat mit Leinöl hergestellt wurden. Behufs Firnisherstellung muß man einen gewissen Prozentsatz eines solchen Präparats erwärmen (auf zirka 150° C) und heißem Leinöl (von 180° C) zusetzen. Von den gegenwärtig im Handel vorkommenden, meist neueren Präparaten, welche hauptsächlich zur Firnisbereitung auf kaltem Wege dienen, dürften hier einige Erwähnung verdienen. Schon längere Zeit

bekannt ist „Siccolin" (Chem. Fabrik, Flörsheim, Dr. H. Nördlinger), ein ölartiger flüssiger Trockenstoff, reich an katalytisch wirkenden Substanzen. Um Firnisse herzustellen, werden einfach 45 Teile (g) Siccolin mit 1000 Teilen (1 kg) gutem Leinöl in der Weise vermischt, daß man das Präparat zunächst mit einem kleinen Anteil des Öles mengt und sodann das dünnflüssige Gemisch mit der Hauptmenge des Leinöles innig verrührt. Das Vermischen und Klären der Mischung wird am besten in einem offenen Gefäße vorgenommen, damit die Luft ungehindert zu der Mischung gelangen kann. Man läßt die Mischung so lange in dem offenen Gefäß stehen, bis sie sich unter Ausscheidung der Schleim- und Eiweißstoffe des Leinöles und andere Verunreinigungen vollständig geklärt hat. Die klar gewordene Flüssigkeit, der fertige Firnis, wird von dem trüben Bodensatz (Firnissatz) abgezogen. Im Handel befindliche „Flüssige Sikkative", die besonders als Trockenmittel für helle Ölfarben Verwendung finden sollen, erwiesen sich als Lösungen von leinölsaurem Blei und leinölsaurem Mangan in Leinöl.

De Haëns Firnispräparat (E. de Haën, chem. Fabrik „List", Seelze bei Hannover) kommt in Form harzartiger, brauner, glänzender Stücke, die sich leicht zerreiben lassen, im Handel vor. Es ist eine in Leinöl klar lösliche Blei-Manganverbindung, die zur Bereitung eines rasch trocknenden Firnisses benutzt werden kann. De Haëns Sikkativpräparat (E. de Haën, chem. Fabrik „List", Seelze bei Hannover) findet sich in Form brauner, harzähnlich aussehender und glänzender Stücke im Handel. Das Produkt ist mit brauner Farbe in Terpentinöl löslich (Verhältnis 1 : 2) und die Lösung in diesem Öle dient als „flüssiges Sikkativ". Wie schon früher erwähnt wurde, üben die Kobaltverbindungen eine bleichende Wirkung auf Öle (Leinöl, Mohnöl) aus. Von den im Handel vorkommenden neuen Sikkativpräparaten, welche sich auch durch die besondere Eigenschaft auszeichnen, daß sie in verdünnter Form die damit behandelten Öle und Lacke, speziell beim Trockenprozeß an der Luft, bleichen, verdienen Seccoprestol (Gustav Ruth, chem. Fabrik, Wandsbeck-Hamburg) und Phänomen (Gustav Ruth, chem. Fabrik, Wandsbeck-Hamburg) erwähnt zu werden. Man kann mittels Seccoprestol, das sich in Form harzähnlicher, dunkler, leicht zu einem graubräunlichen Pulver zerreibbarer Stücke im Handel vor-

findet, ein flüssiges Sikkativ herstellen; es werden zu diesem Behufe 10 Teile des Präparats auf zirka 120 bis 140° C erwärmt und dann mit 15 Teilen Terpentinölersatz verdünnt. Auf helle Lacke und Öle oder weiße Farben übt „Seccoprestol“ keinen nachteiligen Einfluß aus, sie werden im Ton nicht beeinträchtigt. Das Öl „Phänomen“ stellt eine bräunliche, dickflüssige Masse dar, welche ohne Wärmeanwendung sowohl in Leinöl als auch in Terpentinöl löslich ist. Dieses Präparat kann zur Herstellung von Leinölfirnissen auf kaltem Wege und auch zur Bereitung von flüssigen Sikkativen gebraucht werden. Es dürfte hervorzuheben sein, daß bei Versuchen mit „Seccoprestol“ und „Phänomen“ — unter Benutzung von Leinöl und Mohnöl — sehr helle, speziell bei Verwendung von Mohnöl sogar nahezu wasserhelle Firnisse erzielt werden.“

Nach dem, was wir zur Charakterisierung der verschiedenen Methoden der Fabrikation der fetten Firnisse angeführt haben, kann wohl kein Zweifel sein, welchen derselben der Vorzug zu geben ist; es sind in erster Reihe die Manganfirnisse und unter diesen die Manganboratfirnisse, die wir als die wertvollsten bezeichnen müssen. Ein Fabrikant, welcher einmal vergleichende Versuche mit Manganborat- und Bleifirnissen angestellt hat, wird schon nach sehr kurzer Zeit die Überzeugung gewinnen, daß die Bleifirnisse als veraltete Produkte angesehen werden müssen, da sie nicht nur immer nachdunkeln, sondern sogar ein völliges Schwarzwerden des Anstriches veranlassen können und sich überdies die Manganboratfirnisse vorteilhaft durch helle Farbe und rascheres Trocknen vor den Bleifirnissen auszeichnen.

XV.

Die fetten Lacke.

Vorschriften zur Bereitung von fetten Lacken.

Die fetten Lacke werden, wie schon erwähnt, mit Hilfe der härtesten Harze, d. i. mit Kopal oder Bernstein, bereitet und sind diejenigen, welche wir als die wertvollsten bezeichnen müssen. Die Eigenschaften, durch welche sie sich ganz besonders auszeichnen, sind das schön glänzende, glasartige Aussehen, das selbst durch die Einwirkung des Wetters erst nach längerer Zeit an Schönheit

verliert, die bedeutende Elastizität, die sie besitzen, und endlich der Umstand, daß sie nicht rissig werden oder gar abblättern.

Es gibt eine sehr bedeutende Anzahl von Vorschriften, um derlei Lacke herzustellen, und manche dieser Vorschriften werden mitunter auch als etwas ganz besonders Wertvolles zum Kaufe ausgeboten. In Wirklichkeit sind diese Lacke aber nicht schwieriger anzufertigen als andere; das Schwergewicht der ganzen Arbeit bei der Darstellung dieser Lackgattungen ist, so wie bei allen anderen, darauf zu legen, daß eine vollständige Lösung der Harze in dem fetten Öle erfolgt und das Harz nicht etwa bloß in eine schleimartige Masse verwandelt wird.

Kopallack.

Das einfachste Verfahren, fetten Kopallack darzustellen, wäre offenbar das, eine Lösung von Kopal in irgendeinem flüchtigen Lösungsmittel mit einem guten Leinölfirnis auf das innigste zu mischen und allenfalls durch Erhitzen des Lackes in einem Destillierapparat das Lösungsmittel zu verdampfen und durch Abkühlung wieder zu gewinnen, während der Kopal in dem fetten Öle gelöst bliebe. Ein derartiges Verfahren fordert aber, wie bekannt, die Benutzung von stark geschmolzenem Kopal. Solcher ist aber infolge des bei der trockenen Destillation stattfindenden namhaften Verlustes an flüchtigen Produkten bedeutend teurer, als wenn man mit gewöhnlichem, d. i. nicht destilliertem Kopal arbeiten kann.

Man sucht daher in der Praxis es dahin zu bringen, den Verlust, welcher bei der Destillation des Kopals stets eintritt, wenigstens auf das geringstmögliche Maß herabzumindern, indem man den Kopal nur eben soweit erhitzt, daß er gerade ganz geschmolzen erscheint, und die geschmolzene Masse mit dem Leinöle zu vereinigen trachtet.

Fetter Kopallack durch Kochen

läßt sich nur unter Anwendung besonderer Kunstgriffe in tadelloser Qualität erhalten, weil es durchaus nicht leicht ist, den richtigen Zeitpunkt zu treffen, in welchem der Kopal mit dem Öle vereinigt ist. Es findet diese Vereinigung nämlich nur vollkommen bei einem bestimmten Wärmegrade statt. Im nachstehenden geben wir eine Vorschrift an, deren genaue Befolgung jederzeit einen Lack von ausgezeichneter Güte liefert. Man verwendet hierzu:

Kopal	28—32
Leinöl	100
Bleiglätte	2—3
Terpentinöl	70—80

Die zu verwendende Menge von Kopal bedingt zugleich die Quantität des Terpentinöles. Wendet man sehr harten Kopal an, so kann man mit dem Zusatze von Terpentinöl höher gehen, während man eine kleine Kopalmenge anwendet, wobei bei Benutzung von weichem Kopal die Menge desselben vergrößert werden muß, wogegen man die Quantität des Terpentinöles verringert. In jenen Fällen, in welchen man mit einer noch nicht in Arbeit gewesenen Kopalsorte arbeitet, ist es daher angezeigt, durch einen kleinen Vorversuch die zu verarbeitenden Quantitäten festzustellen.

Man erhitzt die ganze Menge des Leinöles in einem entsprechenden Kessel soweit, daß das Öl kleine Blasen zu werfen beginnt; während man das Öl bei diesem Temperaturgrade erhält, schmilzt man in einem Kessel, der Handhaben besitzt, den Kopal über freiem Feuer. Dieses Schmelzen erfordert die größte Aufmerksamkeit von seiten des Arbeiters; wenn sich die einzelnen Stücke schon stark aneinander heften, sucht man die festeren Stücke unter die entstehende Flüssigkeit zu tauchen, derart, daß alle Teile in so gleichmäßiger Wärme als möglich erhalten bleiben. Endlich ist alles Harz geschmolzen; die Flüssigkeit beginnt bei weiterem Erhitzen Blasen zu werfen und stark zu rauchen. Dies ist der Zeitpunkt, in welchem die Mischung des geschmolzenen Harzes mit dem heißen Leinöle vorzunehmen ist.

Mit einer Kelle schöpft man das Öl aus dem Ölkessel, läßt durch den schmalen Ausgußschnabel der Kelle das heiße Öl in einem sehr dünnen Strahle zu dem geschmolzenen Kopal fließen, rührt dabei aber nicht um, bis der ganze Inhalt des Kessels nunmehr eine gleichmäßige, ruhig fließende Masse darstellt.

Ist alles Öl beigegeben, dann rührt man den Sud recht kräftig durch und läßt ihn nunmehr gründlich durchkochen, nachdem man vorher die nötigen Trockenstoffe beigefügt hat.

Man kann hierzu, wie in vorstehender Vorschrift angegeben, Bleiglätte verwenden; wir benutzen selbst schon seit langem Manganborat hierzu, und zwar mit dem besten Erfolge. Auf 100 Leinöl genügen 0·25 bis 0·50 Manganborat vollständig. Man läßt die Glätte oder das Manganborat unter sehr starkem Rühren allmäh-

sich in die Lösung fallen und steigert die Temperatur auf die erforderliche Höhe.

An Stelle der Trockenstoffe in fester Form empfiehlt es sich auch, dieselben in gelöster Form, als Sikkativ, dem fertigen Lacke beizugeben. Hierdurch erzielt man bedeutend hellere Fabrikate.

Je länger der Sud durchgekocht wird, desto besser ist es; er verdickt sich durch das längere Einkochen und nimmt nachher mehr Verdünnung auf. Von Zeit zu Zeit werden dem Kopal kleine Glasproben entnommen, um zu sehen, ob der Sud auch klar und blank ist.

Das Zugeben der Terpentinölmenge soll nicht in großen Partien geschehen; anfangs gibt man etwa 10% des Terpentinölquantums, später immer nur 5% und nimmt nach jedesmaligem Rühren eine Probe. Solange diese noch eine entsprechende Zähflüssigkeit nach dem Erkalten besitzt und rasch dick wird, kann man noch weiteres Terpentinöl zusetzen. Merkt man aber, daß die Zähflüssigkeit schon nach Beifügung einer kleinen Partie von Terpentinöl stark abnimmt, so ist dies ein Beweis dafür, daß die Grenze des Terpentinölzusatzes erreicht ist und eine weitere Zugabe von Terpentinöl den Lack in seiner Qualität beeinträchtigen würde.

Gut bereiteter Kopallack muß dickflüssig, hellgoldig gefärbt sein, und sich leicht und ohne Streifen zu bilden aufstreichen lassen.

Fetter Kopallack ohne Kochen.

Es wurde schon früher angeführt, daß sich geschmolzener Kopal leichter löst als ungeschmolzener. Wenn man daher destillierten Kopal anwendet, so kann man einen fetten Kopallack darstellen, ohne daß ein Kochen notwendig ist, und zwar durch Anwendung von Wasserdampf, den man in Schlangenröhren durch das Gemisch aus fettem und ätherischem Öl leitet, in welches der Kopal eingetaucht ist.

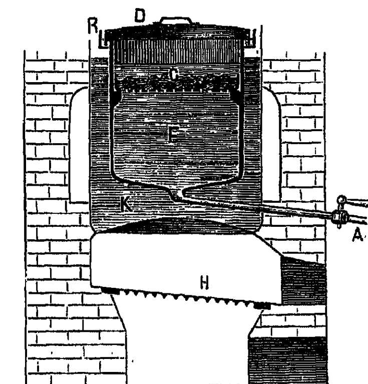
Der Apparat zur Lackbereitung.

Da die Einrichtung einer Lackfabrik mit Dampf nur dann rentabel ist, wenn es sich um die Herstellung sehr bedeutender Mengen von Lack handelt, so läßt sich dieselbe nicht überall in Ausführung bringen; für viele Zwecke läßt sich jedoch der Dampf durch kochendes Wasser ersetzen. In Abb. 30 geben wir die Abbildung eines Apparats, welchen wir anwenden, um sehr

rasch größere Mengen von fettem Kopallack ohne Kochen herzustellen.

Ein Kessel K, dessen Boden schalenförmig nach innen gewölbt ist, um den Flammen mehr Berührungspunkte zu bieten, sitzt in einem Herde H und trägt in sich eingesenkt einen zweiten Kessel F, der am Boden ein Rohr A hat, welches mittels eines Hahnes geschlossen ist. Oben besitzt der Kessel F einen eigentümlich geformten Verschluß. Dieser besteht aus einem rechtwinklig gebogenen Streifen von Blech, welcher um den ganzen Rand des Kessels läuft und mit diesem eine Rinne R bildet. Der Deckel D

Abb. 30.



ist so geformt, daß er genau in diese Rinne paßt. Füllt man sie mit Leinöl und setzt den Deckel auf, so wird der innere Raum des Gefäßes F luftdicht abgeschlossen, ohne daß jedoch eine Gefahr durch Dampfdruck im Innern dieses Gefäßes vorkommen kann, denn sobald sich Dampf entwickelt, drückt dieser die Flüssigkeit in der Rinne nach außen und entweicht.

Im Innern des Kessels F ist etwa in zwei Drittel der Höhe ein vorspringender Ring angebracht, auf welchen ein flach schalenförmiges Gefäß C, dessen Boden siebartig durchlöchert ist, gesetzt wird. Dieses Gefäß dient zur Aufnahme des Kopals, der in grobe Stücke zerschlagen angewendet wird.

Wir verwenden zu dem Kopallack folgende Mengen:

Kopal (destillierten)	100
Kopalöl (flüchtiges)	20
Terpentinöl	300—350
Leinöl	100

Wir beginnen die Arbeit damit, daß der Kessel K mit Wasser gefüllt und dieses zum Sieden erhitzt wird. Gleichzeitig wird das anzuwendende Leinöl in den Kessel gebracht. Von dem Kopal werden 20 Teile mit den 20 Teilen des bei der Destillation des Kopals entstehenden flüchtigen Öles zusammengebracht und die bald entstehende Lösung zu dem Leinöle gegossen. Sodann wird das Gefäß C eingesetzt und mit dem Kopale beschickt. Zuletzt fügt man dem Ganzen soviel Terpentinöl zu, daß der Kopal etwa 1 dm unter dem Flüssigkeitsspiegel liegt, und setzt den Deckel in die mit Leinöl gefüllte Rinne.

Es wird nun während 3 bis 4 Stunden fortwährend so stark gefeuert, daß das in K enthaltene Wasser ununterbrochen siedet; von Zeit zu Zeit ersetzt man das verdampfte Wasser. Begreiflicherweise kann bei diesem Verfahren der Inhalt des Gefäßes F auch keine höhere Temperatur erlangen als die des siedenden Wassers, welche gleich 100° ist; doch genügt diese Wärme vollständig, um den Kopal aufzulösen.

Da eine konzentrierte Lösung von Chlorkalzium — ein im Handel zu sehr billigem Preise zu beschaffendes Salz — einen Siedepunkt von mehr als 120° C besitzt, so kann man sich auch einer solcher Lösung zum Füllen des Kessels K bedienen und dann geht die Arbeit wegen der etwas höheren Temperatur rascher von statten, als wenn man mit Wasser arbeitet. Das während der Arbeit verdunstete Wasser wird von Zeit zu Zeit ersetzt.

Die Vorteile, welche dieser Apparat bietet, sind sehr beachtenswert; man erspart bedeutend an Brennmaterial und Arbeitskraft, weil das Rühren ganz entfällt; man verliert kein Terpentinöl, weil der Innenraum von F, wie oben erwähnt, durch die mit Leinöl gefüllte Rinne luftdicht abgeschlossen ist. Jede Gefahr der Entzündung der heißen Flüssigkeit, die bei Benutzung von offenen Gefäßen sehr groß ist, wird beseitigt und man erhält einen sehr hellfarbigen Lack, der vollkommen klar ist, besonders dann, wenn man die Kopalstücke nicht unmittelbar in das Gefäß C

legt, sondern auf dem Boden desselben ein dichtes Leinentuch ausbreitet, welches als Filter für die Kopallösung dient.

Ist der Kopal vollständig gelöst — die hierzu erforderliche Zeit wird durch Erfahrung ermittelt — so läßt man den fertigen Lack abfließen, indem man den an dem Abzugrohre A angebrachteten Hahn öffnet. Die Luftverdünnung, welche durch das Ausfließen des Lackes in dem Gefäße F entsteht, würde veranlassen, daß durch den äußeren Luftdruck das in der Rinne R enthaltene Leinöl nach F getrieben wird; man muß daher vor dem Öffnen des Hahnes den Deckel abheben.

Sobald der Lack abgeflossen ist, beschickt man den Apparat von neuem und kann auf diese Weise mit einem verhältnismäßig kleinen Apparat in kurzer Zeit bedeutende Quantitäten des besten Kopallackes darstellen, da unmittelbar nach Abfluß des fertigen Lackes das Gefäß F mit Leinöl gefüllt werden kann, ohne daß man nötig hat, das Feuern zu unterbrechen. In dem noch warmen Apparat findet sogar die Lösung des Kopals etwas schneller statt. In der Praxis hat sich diese Art der Lackherstellung jedoch keinen Eingang verschafft.

Farbloser Kopallack.

Für gewisse Zwecke, namentlich wenn der Lack auf einen farbigen Grund aufgetragen werden soll, ist es nicht von Belang, wenn die Lackierung etwas gelblich gefärbt erscheint. Soll jedoch der Lack auf weißen Grund, wie ihn Papier, hellfarbiges Holz usw. bieten, aufgetragen werden, so ist eine, wenn auch noch so schwache, gelbliche Färbung des Lackes störend. Dieselbe läßt sich aber kaum vermeiden, wenn man mit geschmolzenem Kopal und Bleifirnis arbeitet.

Wir stellen einen ganz hellfarbigen, fetten Kopallack auf folgende Art dar: Der feingepulverte Kopal (ostindischer Kopal) wird in einem heißen Luftstrome bei mindestens 120° Wärme durch mehrere Stunden getrocknet, das Pulver mit der gleichen Gewichtsmenge von ganz getrocknetem, kaltem Glaspulver oder Quarzsand in eine große Glasflasche gebracht und durch Schütteln gemengt. Auf das noch warme Gemenge gießt man soviel Chloroform oder Petroleumäther, daß das Pulver eben davon bedeckt wird, und läßt die wohlverschlossene Flasche über Nacht stehen. In Berührung mit dem Chloroform quillt der

Kopal sehr stark an und wird hierdurch geeignet, sich leicht in anderen Flüssigkeiten zu lösen.

Nach erfolgtem Aufquellen des Kopals bringt man den Inhalt der Flasche in den in Abb. 4 dargestellten Apparat und fügt Terpentinöl in entsprechender Menge zu. Anfangs erhitzt man nur gelinde und läßt die Anordnung so, daß die Dämpfe des Chloroforms, welche im Schlangenrohre verdichtet werden, wieder zurückfließen müssen. Nach etwa halb- bis einstündigem Erhitzen auf 60 bis 70° ist man sicher, daß die Lösung des Kopals schon ziemlich weit vorgeschritten ist, und stellt nunmehr das Kühlfaß derart, daß die Dämpfe des Chloroforms oder Petroleumäthers, zur Flüssigkeit verdichtet, am unteren Ende der Kühlschlange abfließen können. Wenn man die Temperatur nicht höher steigert, als eben der Siedepunkt des Chloroforms oder Petroleumäthers liegt, so erhält man diese Flüssigkeit wieder ganz rein und ohne Verlust, weil das Terpentinöl bei dieser Temperatur noch wenig flüchtig ist.

Sobald das Lösungsmittel abdestilliert ist, stellt man das Kühlfaß abermals so, daß die übersteigenden Dämpfe wieder in den Apparat zurückfließen müssen, und gibt nunmehr ½ bis ¾ Stunden lang starkes Feuer, so daß das Terpentinöl in heftiges Sieden gelangt; während dieser Zeit findet nunmehr eine vollkommene Lösung des Kopals in dem Terpentinöle statt.

Während des Kochens der Kopallösung wird in einen offenen Kessel, der in ein Wasserbad eingesetzt ist, sehr hellfarbiger Manganboratfirnis auf 100° erhitzt; sobald das Kochen des Terpentinöles unterbrochen wird, sorgt man durch Entfernen des Feuers für eine Abkühlung der Kopallösung. Sobald diese nur mehr eine Temperatur von 60 bis 70° besitzt, beginnt man, sie mit einer Schöpfkelle auszuheben, gießt sie in den Kessel mit Firnis und rührt nach jedesmaligem Zusatze tüchtig um.

Hat man endlich die letzte Partie der Kopallösung mit dem Firnis vermengt, so hört man mit dem Erwärmen auf, rührt aber das ganze Gemenge mindestens durch 20 Minuten lang ununterbrochen und füllt sodann den sehr hellfarbigen Lack in große Glasflaschen, in welchen er sich vollständig abklärt.

Eigenschaften des fetten Kopallackes.

Überzüge, welche mit diesem Lack gemacht werden, besitzen ausgezeichneten Glanz, höchste Durchsichtigkeit und große Zähigkeit

Ganz besonders eignet sich dieser Lack zum Lackieren feiner, weißer Möbel, die mit einer feinen Ölfarbe angestrichen und sodann glatt geschliffen wurden; er nimmt sich auf dem weißen Grunde wie ein Überzug von Glas aus.

Es ist eine häufige Klage der Photographen, daß die ihnen zur Verfügung stehenden Lacke nicht hart genug sind und den Übelstand besitzen, bei längerem Aufbewahren der Glasplatten rissig zu werden, so daß es nicht möglich ist, von einer derartigen Platte nach längerer Zeit reine Kopien zu erhalten. — Wir haben in dieser Richtung Versuche angestellt und sind durch die Anwendung des nach dem eben beschriebenen Verfahren dargestellten Kopallackes zu dem schönsten Resultate gelangt.

Glasphotographien, welche durch Übergießen mit diesem Lack lackiert wurden, hielten die Abnahme Hunderter von Kopien aus, weil selbst mit Hilfe der Lupe keine Veränderung der Lackschicht wahrnehmbar war. Damit der Lacküberzug diese Dauerhaftigkeit erlangt, ist aber unbedingt erforderlich, daß die photographische Platte vollkommen trocken sei; ist dies nicht der Fall, so wird dieser wie jeder andere Lack mit der Zeit blasig. Der einzige Vorwurf, den man diesem Lacke im Vergleiche mit anderen photographischen Lacken, die mit Hilfe von flüchtigen Lösungsmitteln bereitet wurden, machen kann, ist, daß er eine ziemlich lange Zeit braucht, bis er vollkommen trocken ist; die erforderliche Zeit beträgt etwa 24 Stunden, während die flüchtigen Lacke in wenigen Minuten trocken sind. Es ist dies ein unleugbarer Übelstand, der sich nicht beseitigen läßt, welcher aber verschwindend ist gegenüber den Vorteilen, welche dieser Lack in seinen sonstigen Eigenschaften bietet.

Die fetten Bernsteinlacke

werden der Hauptsache nach genau in derselben Weise dargestellt wie die Kopallacke; entweder man verwendet destillierten Bernstein unmittelbar mit Leinöl, wodurch man auch hier dunkler gefärbte Lacke erhält, oder man stellt vorerst eine Lösung des Harzes dar und mengt diese mit einem guten hellfarbigen Firnis, wodurch man den Bernsteinlack so hellfarbig als überhaupt möglich erhält. Die Eigenschaften der fetten Bernsteinlacke stimmen mit jenen der Kopallacke ziemlich überein; die Bernsteinlacke sind sogar noch etwas härter als die Kopallacke, besitzen aber

einen geringeren Grad von Elastizität. In jenen Fällen, in welchen es sich darum handelt, eine sehr dauerhafte, glänzende Lackierung auf einer Fläche anzubringen, bei welcher keine Elastizität in Anspruch genommen wird, kann man keinen besseren Lack wählen, als einen fetten Bernsteinlack. Soll aber der Lack eine gewisse Elastizität haben, so ist der Kopallack vorzuziehen.

Einen Lack, welcher die guten Eigenschaften des Bernstein- und Kopallackes zugleich besitzt, erhält man durch Anwendung passender Gemenge von Kopal- und Bernsteinlack. Die Gemische werden am einfachsten dadurch hergestellt, daß man die geschmolzenen Harze in den entsprechenden Gewichtsverhältnissen in Leinöl auflöst; für geringere Sorten Bernsteinlack ersetzt man wohl auch das geschmolzene Kopalharz durch Kolophonium. Die folgenden bewährten Vorschriften zeigen die entsprechenden Mischungsverhältnisse für derartige Lacke.

	Reiner Bernsteinlack	Bernstein-Kopallack	Bernstein-Kolophoniumlack
Bernstein-Kolophonium .	25	25	25
Kopal (geschmolzen) . .	0	25	0
Leinölfirnis	25	50	50
Terpentinöl	50	100	100
Fichten-Kolophonium . .	0	0	25

Auch die fetten Lacke lassen sich färben, und dies kann in ähnlicher Weise vorgenommen werden, wie dies bei den flüchtigen Lacken angegeben wurde. Doch ist eine solche Färbung wenig üblich, da man gerade bei diesen Lacken die vollkommene Durchsichtigkeit wünscht und den betreffenden Gegenstand gewöhnlich mit der Farbe überzieht und erst auf diese Lackschicht aufträgt.

Andere fette Lacke.

Amerikanische Lacke für Schlosserwaren.

Die aus Amerika kommenden Schlosserwaren, namentlich Vorhängschlösser, sind mit ausgezeichneten, schönen und haltbaren Lacken versehen, welche teils reine Asphaltlacke, teils Gemische aus Asphalt- und Bernsteinlacken sind. Man stellt sie folgendermaßen dar:

I.

22 Asphalt, 450 gekochtes Leinöl, 3 Bleiglätte, 3 Mennige, 1·5 entwässerter Zinkvitriol werden 2 Stunden gekocht und dann gemischt mit 4 geschmolzenem Bernstein gelöst in 100 kochendem Leinöl; man kocht die ganze Masse solange, bis eine vollständig abgekühlte Probe pechartig erstarrt, und mischt die auf 40° erkaltete Masse mit 1100 Terpentinöl.

II.

22 Asphalt, 22 dunkles Animeharz, 550 Leinöl werden gekocht und mit 5 dunklem Bernstein gelöst in 100 Leinöl gemischt und wie bei I verfahren.

III.

4 Bleiglätte, 4 Mennige, 100 gekochtes Leinöl, 80 Terpentinöl, 1 Schellack, 2 Bleizucker, 1 Zinkvitriol. Die Bestandteile mit Ausnahme des Leinöles und des Terpentinöles werden gemengt, das Leinöl während des 5- bis 6stündigen Kochens zugefügt und das Terpentinöl erst der abgekühlten Masse zugesetzt.

Die vorstehend angegebenen Lacke sind alle sehr dunkelfarbig, stark glänzend, und die zu lackierenden Gegenstände werden gewöhnlich durch Eintauchen damit überzogen.

Mangan-Zinkfirnis.

Der unter diesem Namen in Vorschlag gebrachte Firnis enthält gleichzeitig Zinkoxyd und Manganoxydul und soll die Eigenschaft besitzen, weiße Anstriche vor dem Nachdunkeln zu schützen, eine Sache, die uns aber ziemlich zweifelhaft erscheint. Man stellt diesen Firnis dar, indem man 1 Teil Manganvitriol mit 2 Teilen essigsaurem Manganoxydul und 97 Teilen kohlensaurem Zinkoxyd mischt und 4 Teile dieses Gemenges zu 100 Teilen Leinöl fügt, welches bis auf 200° erhitzt wurde; nach einem durch 5 bis 10 Stunden dauernden Erhitzen soll der Firnis fertig sein. In diesem Firnis ist es offenbar nur die Gegenwart des Manganoxyduls, welche die Ursache des Trocknens ist. Uns erscheint die Anwendung des borsauren Manganoxyduls viel zweckmäßiger zu sein.

Die Pflugschen sogenannten Platin-Anstrichmassen.

Diese Anstrichfarben, welche wegen ihrer großen Widerstandsfähigkeit besonders vorteilhaft zum Anstriche solcher Gegenstände, welche dem Einflusse der Witterung ausgesetzt sind, empfohlen werden, sind gewöhnliche Leinölfirnisfarben, welche je nach der Farbe, die der Anstrich erhalten soll, Zinkweiß, Eisenocker, Zinkstaub enthalten. Wie diese Zusammensetzung lehrt, unterscheiden sich diese Farben in nichts von den gewöhnlich angewendeten billigen Anstrichfarben. Die Anpreisungen der Platin-Anstrichmassen als besonders haltbar scheinen daher nichts anderes als eine geschäftliche Reklame zu sein.

Der Blaulack.

Seinerzeit ist vielfach die Vorschrift zur Darstellung eines ausgezeichnet schönen schwarzblauen Lackes als sogenanntes Fabriksgeheimnis angeboten worden, und man hat hohe Preise für die Bekanntgebung der Vorschrift gefordert. Der in Rede stehende Lack, nach dem bei seiner Anfertigung verwendeten Körper, dem Pariserblau, „Blaulack" genannt, ist unter allen zum Lackieren des Leders in Vorschlag gebrachten Lacken derjenige, welcher sich durch den höchsten Grad von Elastizität oder vielmehr von Zähigkeit auszeichnet und dem Leder eine spiegelnde schwarze Farbe erteilt. Man stellt den Blaulack in der Weise dar, daß man gutes Leinöl mit 5 bis 10% des feinsten Pariserblaues solange kocht, bis eine Probe der Masse, die sich während des Kochens intensiv schwarz färbt, nachdem sie auf ein Stück Leder gestrichen wurde, eine nach dem Erkalten zähe und glänzende Masse bildet.

Der fertige Lack wird von dem ungelösten Pariserblau, das bei einer neuen Operation wieder verwendet wird, abgegossen und der Lack in der Weise verwendet, daß man das mit ihm bestrichene Leder bei einer zwischen 40 und 50° liegenden Temperatur trocknet. Richtig bereiteter Blaulack muß nach dem Trocknen so zähe bleiben, daß man ein damit überzogenes Stück Leder wiederholt scharf abbiegen kann, ohne daß der Lack Sprünge bekommt.

Die Darstellung dieses Lackes ist, wie man aus der vorstehenden Beschreibung entnehmen kann, zugleich billig und einfach; es ist aber auf einige Kunstgriffe aufmerksam zu machen, welche zum Gelingen der Arbeit unerläßlich sind. — Das zur Anwendung

kommende Pariserblau muß unbedingt ganz rein sein, d. h. es darf keine Beimengung fremder Körper enthalten; beim Verbrennen einer Probe auf Blech muß schließlich ein Häufchen gelbbrauner Asche hinterbleiben. Ferner ist zu beachten, daß das Pariserblau scharf getrocknet sein soll, ehe man es mit dem Öle zusammenbringt; man trocknet es am zweckmäßigsten nach dem Pulvern, in dünner Schicht auf Papier ausgebreitet, auf den Platten eines Ofens. Das zu verwendende Öl soll alt und ganz klar sein, und man soll das Kochen des Blaulackes immer in demselben Topfe vornehmen, der nach der Operation einfach mit Papier bedeckt, ohne gereinigt zu werden, aufbewahrt wird. Zweckmäßig gießt man auf den ungelösten Bodensatz etwas Leinöl und rührt bei der nächsten Operation tüchtig um, damit der Bodensatz nicht festbrennt.

Wenn man unter genauer Einhaltung dieser Vorschriften arbeitet, erhält man stets tadellosen Blaulack von ausgezeichneter Schönheit.

Firnis für Linoleum.

Die Linoleum- oder Korkteppiche werden angefertigt, indem man auf ein starkes Gewebe Firnis aufträgt, auf diesen Korkmehl siebt und mit beiden Operationen solange fortfährt, bis der Überzug die gewünschte Dicke erreicht hat. Ein hierfür geeigneter Firnis wird dargestellt, indem man 1 Teil geschmolzenes Kolophonium mit 0·5 Leinölfirnis mischt, 3 Teile Ätzammoniak zugießt, aufkocht und schließlich noch 10 Teile Leinöl zufügt, welches auf 8 Teile eingekocht wurde.

Da man von den Linoleumteppichen ganz besonders verlangt, daß sie nicht brechen, so wird es zur Erzielung eines diesen Anforderungen wirklich entsprechenden Fabrikats sehr zu empfehlen sein, sich nur des stark verdickten und infolgedessen sehr rasch trocknenden Leinöls zu bedienen; das sogenannte Dicköl, dessen Bereitung wir unten folgen lassen, wird für diesen Zweck am geeignetsten erscheinen.

Man bestreicht mittelst rotierender Bürsten die Gewebe mit Dicköl, bestreut sie dick mit feinem Korkmehl, walzt dieses unter kräftigem Druck in die weiche Masse ein und läßt das Gewebe solange an der Luft liegen, bis das Dicköl beim Berühren mit den Fingern nicht mehr klebt. Sodann wird ein neuerlicher An-

strich mit Dicköl gegeben, Korkmehl aufgesiebt und eingewalzt usw. — Man setzt diese Arbeiten abwechselnd solange fort, bis die Linoleum-Korkschicht die gewünschte Dicke erreicht hat, und erhält schließlich ein Linoleum, welches in bezug auf Biegsamkeit und Dauerhaftigkeit den weitestgehenden Ansprüchen genügt.

Schwarzer Anstrich für Schultafeln.

Schellack	8
Pariserschwarz	8
Pariserblau	0·5
Gebrannte Umbra	4
Sikkativ	10
Weingeist	70

Der Schellack wird in dem Weingeist gelöst, die anderen Stoffe gut miteinander verrieben und schließlich mit der Schellacklösung durch Reiben rasch vereinigt.

Für sich allein angewendet, ist dieser Anstrich zu glänzend und blättert leicht ab; man begegnet diesen Übelständen durch Zusatz von Bimssteinpulver, Schlämmkreide und etwas venezianischem Terpentin.

Schwefel-Harzlack.

Nach Brenners D. R. P. 86.252 werden in einer kochenden Lösung von 200 Ätznatron 50 Schwefelblumen gelöst, und die Flüssigkeit mit 1000 Fichtenharz gekocht. Nach dem Erkalten hat sich das Schwefelharz am Boden gesetzt und die Flüssigkeit wird abgegossen. Man übergießt das Schwefelharz mit 80 Salzsäure und 80 Wasser, kocht und wäscht das Schwefelharz dann mit einer schwachen Sodalösung. Das so zubereitete Schwefelharz löst sich bei 30 bis 60° C in Terpentinöl, Leinöl und Mineralölen, und die Lösung trocknet sehr schnell zu einem durchsichtigen Lack ein.

Lack für abwaschbare Tapeten.

Man versetzt 1 l einer gesättigten alkoholischen Lösung eines Harzes mit 1 l Wasser und fügt $^1/_4$ bis $^1/_2$ l Essig zu. Es scheidet sich hierbei das Harz aus. Man sammelt es, wäscht es aus und löst es in Benzin. Man erhält dann eine helle Flüssigkeit, welche nach dem Trocknen in sehr dünnen Schichten nur sehr wenig glänzt oder

ganz glanzlos ist und sich zum Überziehen von Tapeten, welche abwaschbar sein sollen, besonders gut eignet.

Anstrich für Schiffwände.

Nach J. Mc Lintock mischt man 20 kg Zinkweiß mit 6 l Leinöl und fügt die Mischung zu geschmolzenem Talg, den man durch starkes Erhitzen wasserfrei gemacht hat. Nachdem die innig gemischte Masse erkaltet ist, setzt man das Verdünnungsmittel zu, welches aus 7·5 Petroleumäther, 3 kg Dammargummi, 1 kg Kolophonium besteht, und bewirkt die Mischung mit der Zinkweiß-Leinöl-Talgmasse durch inniges Rühren des Ganzen in einem luftdicht verschlossenen Gefäße.

XVI.
Die Buchdruckerfirnisse.

Die Fabrikation der Buchdruckerschwärze ist ein Gegenstand, welcher mit der Fabrikation des Firnisses Hand in Hand geht und wegen der großen Rentabilität, welche die Fabrikation einer guten Schwärze bietet, den Firnisfabrikanten sehr empfohlen zu werden verdient. Die Darstellung der Buchdruckerschwärze wird in vielen Fabriken als ein Geheimnis behandelt, was sie aber nicht ist. Nur bezüglich der Art der Durchführung der Arbeit haben manche Fabrikanten besondere Kunstgriffe, die einen wesentlichen Einfluß auf die Güte des Produktes ausüben.

Eine gute Druckerschwärze muß nämlich folgende Eigenschaften besitzen: sie muß eine glänzend schwarze Farbe zeigen und aus einer absolut gleichförmigen Masse bestehen; der geringste feste Körper, der sich in der Druckerschwärze vorfindet, und sei es auch nur ein winziges Rußklümpchen, ist schon die Ursache, daß beim Drucken Flecken entstehen. Die Buchdruckerschwärze muß die Eigenschaft besitzen, an der Luft durch längere Zeit unverändert zu bleiben — sie muß aber so beschaffen sein, daß sie nach dem Aufdrucken auf Papier in sehr kurzer Zeit völlig trocken erscheint. Ein weiteres Erfordernis einer guten Druckerschwärze liegt darin, daß sie keinen unangenehmen Geruch zeigt und sich auch leicht von dem Drucksatze abwaschen lasse. Endlich muß sie

noch die Eigenschaft haben, beim Drucke zwar bis zu einer gewissen Tiefe in das Papier einzudringen, ohne jedoch durchzuschlagen, weil es sonst unmöglich ist, Papier auf beiden Seiten gut leserlich zu bedrucken. Wie man sieht, sind dies Eigenschaften, welche sich nur ziemlich schwierig miteinander vereinigen lassen, und aus diesem Grunde gehört die Anfertigung von wirklich guter Druckerschwärze zu den subtilsten Arbeiten der Firnisfabrikation.

Es ist schwierig, genau anzugeben, woraus die Druckerschwärze eigentlich besteht; man verwendet dazu als Hauptmasse Leinöl, welches durch entsprechendes Erhitzen zum Teile verharzt und zum Teile zersetzt ist, somit eine besondere Art von Firnis bildet. Außerdem kommen aber noch gewöhnlich Seife, Harz und verschiedene Farbstoffe zur Benutzung, und das Verfahren ist verschieden, wenn man einfach schwarze Druckfarbe — die eigentliche Druckerschwärze — oder Druckfarben darstellen will. Wenn man nämlich Druckerschwärze allein fabrizieren will, braucht man keine Rücksicht auf die Farbe der Firnismasse zu nehmen, welche die Basis der Masse bildet, wohl muß man aber dieses tun, wenn es sich um die Fabrikation von Druckfarben — besonders der helleren — handelt.

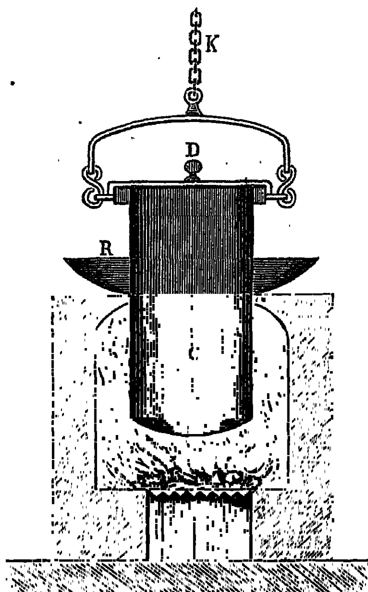
Man beginnt die Arbeit mit der Reinigung des Leinöls und wählt zur Darstellung der Druckerschwärze immer eine feine Leinölsorte, weil ordinäres Öl stets eine Schwärze liefert, der ein unangenehmer Geruch anhaftet und welche einen unschönen Farbenton besitzt. Das Öl wird mit einigen Prozenten konzentrierter Schwefelsäure gemischt und durch einige Stunden erhitzt, wobei man aber Sorge tragen muß, daß die Temperatur nicht über 100° steige. Nach dem Erhitzen läßt man das Öl ruhen, zieht es von der Schwefelsäure ab und wäscht es wiederholt mit warmem Wasser, bis die letzte Spur von Schwefelsäure entfernt ist. Das richtig behandelte Öl zeigt dann eine hellgelbe Farbe und ist ganz geruchlos geworden. Es muß bis zum Gebrauche vor der Luft geschützt werden, da es nunmehr sehr rasch trocknet.

Das gereinigte Öl muß sodann dem „Kochen“ unterzogen werden; dieses sogenannte Kochen besteht in einer so weit gesteigerten Erhitzung des Öles, daß ein Teil des letzteren zersetzt wird. Nachdem aber das Öl sein Volumen infolge der vielen Blasen, die sich während des Kochens in ihm entwickeln, außer-

ordentlich vergrößert, so muß man hierfür eigens konstruierte Gefäße benutzen. Am zweckmäßigsten bedient man sich hierzu des in Abb. 31 dargestellten Apparats.

Derselbe besteht aus einem Zylinder C, den man aus Kupferblech anfertigen läßt; in halber Höhe ist an diesem Zylinder ein Kranz oder Ring R angebracht, welcher schalenförmig nach

Abb. 31.



oben gebogen ist. Oben ist der Zylinder mit einem starken Eisenring umgeben, an dem die Ketten K eines Flaschenzuges befestigt sind, mittelst welchem man imstande ist, den Zylinder schnell aus den Angeln zu heben. Zu dem Apparat gehört ferner noch eine Blechhaube oder Deckel D, der nahezu luftdicht auf den oberen Rand des Zylinders paßt, und der ganze Apparat soll unter einem Gewölbe stehen, welches volle Sicherheit gegen Feuersgefahr gewährt. Dieses Gewölbe soll oben eine Öffnung haben, die mit einem gut ziehenden Schornsteine in Verbindung steht, um den

sich aus dem kochenden Leinöle entwickelnden Dämpfen, welche die Augen und Atmungswerkzeuge sehr heftig angreifen, den Abzug zu gestatten. Der Arbeiter, welcher den Gang der Arbeit beobachtet, muß einen Schemel haben, der hoch genug ist, um zu gestatten, leicht Proben aus dem Zylinder zu nehmen. Die Ketten des Flaschenzuges müssen an einem Kran befestigt sein, welcher drehbar ist, so daß ein Gehilfe imstande ist, den Zylinder auf Kommando aus dem Herde zu heben und beiseite zu bewegen. Man füllt den Zylinder nur bis zur halben Höhe mit dem Öle und gibt zu Anfang der Arbeit starkes Feuer unter denselben. Das Öl gerät bald in kochende Bewegung, welche ein prasselndes Geräusch verursacht. Dieses Kochen wird durch das Entweichen von Wasserdämpfen hervorgebracht, die sich aus dem Öle entwickeln und von mechanisch beigemengtem Wasser herstammen. Nach einiger Zeit hört das Kochen ganz auf und bei steigender Temperatur fließt das Öl, welches nunmehr ganz schwarz geworden ist, ruhig und gleichförmig in den Zylinder.

Von diesem Augenblicke angefangen, steigt das Öl fortwährend in dem Zylinder und wirft, sobald die Temperatur so hoch gestiegen ist, daß die Zersetzung des Öles beginnt, an jenen Stellen, an welchen es mit der Wandung des Zylinders in Berührung steht, keine Blasen. Sobald sich aus dem Öle die scharf riechenden Dämpfe zu entwickeln beginnen, von denen die Zersetzung immer begleitet ist, muß der Arbeiter seine Aufmerksamkeit unausgesetzt auf das Öl lenken. In dem Augenblicke, in welchem das Öl in seiner ganzen Masse zu wallen beginnt und sich auch Dämpfe aus dem Innern zu entwickeln anfangen, muß das Feuer sofort rasch gemäßigt werden, weil sonst ein Übersteigen der Flüssigkeit — auch bei Anwendung der geräumigsten Gefäße — sicher stattfinden müßte. Steigt das Öl trotz der Mäßigung des Feuers fort und fort, so muß der Zylinder rasch aus dem Herde gehoben und darf erst wieder eingesetzt werden, wenn das Öl wieder gesunken ist. Sollte dennoch ein Übersteigen stattfinden, so sammelt sich der übersteigende Teil in dem Kranzrande und wird wieder in den Zylinder zurückgegossen.

Bei unvorsichtiger Arbeit — besonders bei zu raschem Erhitzen — steigt das Öl unaufhaltsam über, entzündet sich in den meisten Fällen und brennt mit leuchtender, stark rußender Flamme. Man muß, wenn diese Erscheinung eintritt, vorerst den Deckel auf

den Zylinder werfen und ihn rasch aus dem Herde heben. Solange die Arbeiter noch nicht gehörig eingeübt sind, ist es immer zu empfehlen, nur zwei Drittel der zu kochenden Ölmasse auf einmal in den Zylinder zu bringen und bei drohendem Übersteigen die Flüssigkeit durch Zugießen von kaltem Öle abzukühlen.

Am zweckmäßigsten ist es, das Öl bei solcher Hitze zu erhalten, daß die Dämpfe, welche sich daraus entwickeln, zwar zu brennen anfangen, wenn man ihnen eine Kerze nähert, aber nur solange fortbrennen, als sie mit der Flamme selbst in Berührung sind, bei Entfernung der Flamme aber sogleich wieder verlöschen oder doch durch Auflegen des Deckels leicht ausgelöscht werden können. Man feuert dann derart, daß eine gleichmäßige ruhige Dampfentwicklung ohne weiteres Steigen des Zylinderinhaltes stattfindet, und prüft den Zustand des Öles durch die sogenannte Fadenprobe.

Diese besteht darin, daß man mit einem Holzspatel eine kleine Menge des Zylinderinhaltes aushebt, durch Schwenken rasch abkühlt und einen Tropfen der Masse zwischen den Fingern zerdrückt und auszieht. Es müssen sich hierbei von einem Finger zum anderen zähe Fäden ziehen, welche eine Länge von 4 bis 5 cm erreichen, bevor sie reißen. Reißen die Fäden früher, so muß das Kochen fortgesetzt werden. Ist die Probe von entsprechender Beschaffenheit, so hebt man den Zylinder sofort vom Feuer und läßt den Firnis erkalten oder man unterwirft ihn dem sogenannten „Brennen". Dies besteht darin, daß man die Dämpfe anzündet, die Masse durch etwa fünf Minuten fortbrennen läßt und dann die Flamme durch Auflegen des Deckels zum Erlöschen bringt.

In vielen Fabriken ist es Gebrauch, den Firnis zu brennen, und von manchen Fabrikanten wird das Brennen des Firnisses unbedingt für notwendig gehalten, wenn man ein brauchbares Produkt erhalten will. Wie sich nun der Verfasser dieses Werkes, welcher sich eingehend mit Untersuchungen über diesen Gegenstand beschäftigte, überzeugt hat, ist das Brennen — zu welchem Zwecke der Firnis auch verwendet werden soll — eine höchst unzweckmäßige und veraltete Methode. Man erhält den ausgezeichnetsten Firnis, wenn man das Kochen des Leinöls genügend lange fortsetzt, auch sind die Verluste, welche man durch das Brennen des Firnisses erleidet, sehr bedeutend.

Infolge des Brennens wird der Firnis sehr dunkel, ein Umstand, welcher bei solchen Firnissen, die zur Anfertigung von Buchdruckerschwärzen dienen sollen, ohne Bedeutung ist, der aber ungemein störend wirkt, wenn man mit solchen Firnissen rote, blaue, grüne — überhaupt zart gefärbte Druckfarben bereiten will; zur Anfertigung der letzteren läßt sich gebrannter Firnis gar nicht anwenden.

Je nach dem Zwecke, zu welchem der Buchdruckerfirnis verwendet werden soll, gibt man ihm eine verschiedene Konsistenz; je feiner der Druck sein soll, desto mehr muß der Firnis eingekocht werden und desto höher stellen sich die Darstellungskosten eines derartigen Produkts. Für Zeitungen und überhaupt für solche Drucke, die rasch gearbeitet werden sollen, nimmt man flüssigeren Firnis als für den Buchdruck. Der dickste Firnis wird für den Kunstdruck — Kupferdruck und lithographischen Druck — angewendet.

An Stelle des teueren Leinöls verwendet man auch bisweilen das viel billigere Hanföl, welches zwar ebenfalls eine recht gute Farbe liefert, der aber der widerliche Geruch des Öles anhaftet; man sollte aus diesem Grunde für feinere Farben niemals Firnis anwenden, der mit Hilfe dieses Öles bereitet wurde.

Um den Firnis nicht so stark einkochen zu müssen, gibt man ihm bisweilen auch einen Zusatz von Harz; für Firnis, der zur Anfertigung von Druckerschwärze benutzt werden soll, verwendet man am besten das gewöhnliche reine Fichtenharz von brauner Farbe; soll der Firnis jedoch für Druckfarben dienen, so ist es zweckmäßiger, hellfarbiges amerikanisches Harz zu benutzen. Damit nicht etwa Steinchen oder Pflanzenteile, die sich dem Harze häufig beigemischt finden, in den Firnis gelangen, muß man das Harz vor der Anwendung durch Schmelzen und Filtrieren läutern; es wird dem Öle zugesetzt, wenn dieses einmal so weit erhitzt ist, daß das Kochen am Rande des Zylinders deutlich zu merken ist. Man verwendet 120 Teile Leinöl, beiläufig 40 bis 50 Teile Harz, außerdem noch 12 bis 14 Teile Seife. Der Zusatz von Seife zur Druckerschwärze hat den Zweck, das Reinigen der gebrauchten Sätze zu erleichtern; man kann dann den Satz einfach mit der Bürste abwaschen. Grundbedingung für die Anwendung der Seife ist, daß sie vollständig trocken sei. Man schneidet zu diesem Behufe die Seife — für gewöhnliche Druckerschwärze benutzt man hell-

gelbe Harzseife, für feine Farben aber weiße Talgseife — mit Hilfe eines Seifenhobels in dünne Späne und trocknet diese scharf aus.

Manche Firnisfabrikanten geben zu dem Leinöl, welches zu Druckerfirnis verarbeitet werden soll, wenn das Öl einmal heiß geworden ist, eine gewisse Menge von feinstgemahlenem Indigo, wodurch die Farbe dann einen schönen Ton erhält. Noch zweckmäßiger und dabei billiger ist ein Zusatz von einem Prozent feinstem Pariserblau, welches bei längerem Kochen des Öles ganz von demselben gelöst wird und ihm zum Teile die Qualitäten des sogenanten Blaulackes erteilt.

Buchdruckfirnis mit Harzöl.

Seitdem das Harzöl in größeren Mengen dargestellt wird, verwendet man an Stelle eines Teiles des gekochten Leinöles eine entsprechende Menge von Harzöl, ja man stellt sogar billige Druckfarben bloß unter Anwendung von Harzöl, Harz und Seife dar. Die von Pratt in New York in dieser Beziehung angegebenen Vorschriften lauten:

	I	II
Harzöl	1000	500
Harz	400	390
Gelbe Seife	100	—
Weiße Seife	—	90

Man stellt diese Firnisse dar, indem man in dem Harzöle unter Erwärmen zuerst das Harz und dann die Seife löst. Diese Vorschriften sind aber nicht unabänderlich, sondern können je nach der Konsistenz, welche die Firnisse haben sollen, innerhalb gewisser Grenzen abgeändert werden. Will man den Firnis dickflüssiger erhalten, so erhöht man die Mengen von Harz und Seife, welche man dem Harzöle zufügt.

Buchdruckfirnis mit gekochtem Leinöl.

Bis nun haben nur jene Buchdruckfirnisse, welche mit Hilfe von gekochtem Leinöl dargestellt sind, allgemeine Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Druckerkunst gefunden und diese Firnisse bestehen immer aus Gemischen von gekochtem Leinöl, Harzseife und Harz; wie oben gesagt wurde, ersetzt man einen Teil des gekochten Leinöles häufig durch das billigere Harzöl.

Die Darstellung dieser Firnisse ist eine sehr einfach auszuführende Arbeit: Man schmilzt das Harz, erhitzt es so weit, daß es zu rauchen anfängt, fügt die in kleine Stücke geschnittene Seife und schließlich das gekochte Leinöl hinzu, erhitzt dann stärker, damit die ganze Masse dünnflüssig werde, rührt tüchtig durch und füllt den Firnis noch heiß in Fässer, in welchen er langsam erkaltet und Zeit hat, alle etwa in ihm schwebenden Körper zu Boden sinken zu lassen.

Wir lassen nachstehend drei Vorschriften zur Darstellung solcher Firnisse folgen, von welchen I Firnis bester, II mittlerer, III ordinärer Qualität liefert.

	I	II	III
Gekochtes Leinöl	100	100	100
Harz	25	50	75
Harzseife	4	6	8
Glätte- oder Manganboratfirnis . .	6	9	12

Vorschriften, in welchen ein Teil des gekochten Leinöles durch Harzöl ersetzt ist und bei welchen wieder die vorangegebene Rangordnung gilt, sind die folgenden:

	I	II	III
Gekochtes Leinöl	50	50	50
Harzöl	50	50	50
Harz	25	50	75
Harzseife	4	6	8
Glätte- oder Manganboratfirnis . .	6	9	12

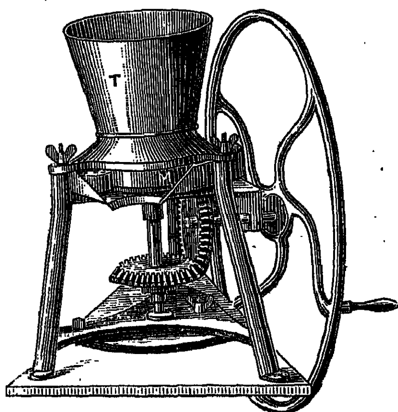
Buchdruckfirnisse mit ungekochtem Leinöl.

Firnisse für Zeitungsfarben (Tagesblätter) müssen zu billigen Preisen geliefert werden und von solcher Beschaffenheit sein, daß sie fast momentan trocken sind. Um diese Firnisse zu geringen Preisen liefern zu können, verwendet man zu ihrer Darstellung gar kein gekochtes, sondern nur rohes Leinöl und gibt dem Firnis die ihm nötige dicke Konsistenz durch Zusatz von dickem Terpentin. Die Darstellung dieser Firnisse geschieht wieder in der Weise, daß man zuerst das Harz schmilzt, sodann das Harzöl, nach diesem die Seife und schließlich den dicken Terpentin zufügt, worauf man unter beständigem Rühren 2 bis 3 Stunden kocht und den fertigen Firnis heiß auf die Lagerfässer bringt. Die nachstehenden Vor-

schriften geben ein Bild der Zusammensetzung solcher Firnisse, und zwar I für schwachen, II für mittelstarken, III für starken Firnis.

	I	II	III
Leinöl	140	110	90
Harzöl	240	240	240
Harz	210	210	210
Harzseife	5	5	5
Dicker Terpentin	5	5	5

Abb. 32.



Zur Herstellung heller und sehr rasch trocknender Buchdruckfirnisse eignet sich auch das perillasaure Mangan vortrefflich. Nach Bottler erhitzt man 100 Gewichtsteile Leinöl auf 240°, löst darin 1·5% Manganperillat auf und rührt öfters um. Wenn das Schäumen aufgehört hat, wird der Firnis klar und es bildet sich kein Satz. Dieser Firnis ist sofort benutzbar, er trocknet in etwa 9 Stunden. Größere Mengen Sikkativ als, wie angegeben, 1·5% zuzusetzen, verzögert dagegen das Trocknen wieder. Ein großer Vorteil der mit Perillaten hergestellten Firnisse besteht darin, daß sie keiner Klärung bedürfen. Sie sind nach kurzer Zeit satzfrei und dann zur Verwendung fertig.

Druckfarbenfirnis nach B. Hiebsch

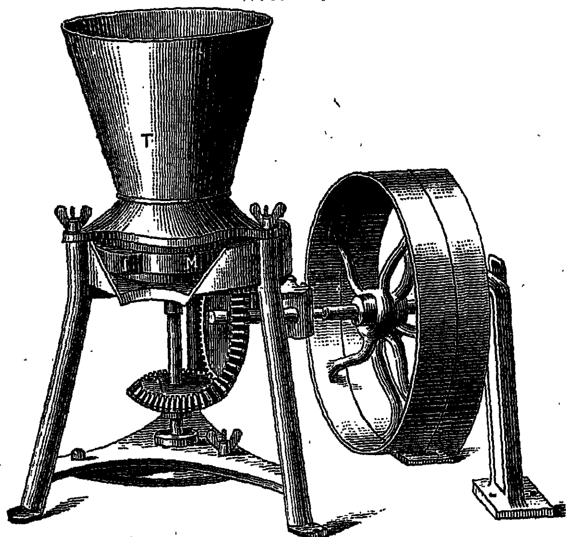
besteht für gewöhnliche Farben aus 16 Petroleum, 4 Glyzerin, 4 Firnis, 1 Ätzammoniak, 1 Wasser. Für Goldfarbe verwendet man 10 Pe-

troleum, 10 Glyzerin, 4 Firnis, 1 Ammoniak, 1 Wasser. Die Bestandteile werden durch Rühren gemischt und die Flüssigkeit ist scho nach zweistündigem Stehen zum Gebrauche fertig, d. h. sie kan mit der gewöhnlichen Druckfarbenmasse solange gemischt werde bis das Ganze genügend dünnflüssig geworden ist.

Die Buchdruckerschwärze.

Um diese Buchdruckfirnisse in Buchdruckerschwärz umzuwandeln, muß man sie mit Ruß abreiben. Weil nun d

Abb. 33.



Ruß ein kostspieliger Körper ist, so wendet man für billige Bu druckerschwärze wenig und ordinären Ruß und für feine Farb die feinsten Rußsorten und in größerer Menge an, so daß ersteren Falle der Druck grau oder bräunlich aussieht, im letzte Falle aber stets vollkommen schwarz, und zwar schwarzbl erscheint, was man, wie angegeben, durch Zusatz von Indigo o Pariserblau bewerkstelligt.

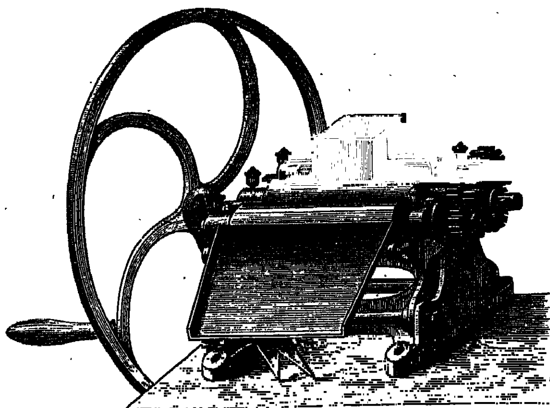
Das Reiben der Buchdruckfirnisse mit dem Ruß muß das sorgfältigste vorgenommen werden, so daß der Ruß vo kommen gleichmäßig durch die ganze Firni

masse verteilt wird. Die Maschinen, deren man sich zu diesem Behufe bedient, sind entweder Scheibenmaschinen oder Walzenmaschinen.

Abb. 32 und Abb. 33 stellen Maschinen der ersteren, Abb. 34 eine Maschine der letzteren Art dar.

Bei den Scheibenmaschinen wird das zu reibende Gemische durch den Trichter T aufgegossen und wird zwischen der schnell rotierenden Platte M und der Bodenplatte fein gerieben; anfangs gibt man der Platte M einen etwas größeren Abstand von der

Abb. 34.



Bodenplatte und verringert denselben in dem Maße, als die geriebene Masse feiner wird. Abb. 32 stellt eine solche Maschine für den Handbetrieb, Abb. 33 eine solche dar, welche durch Transmission in Bewegung gesetzt wird.

Bei den Walzenmaschinen, Abb. 34, wird das Mahlen oder, richtiger ausgedrückt, das innige Mengen der Farbstoffe mit Firnis dadurch bewerkstelligt, daß die Masse zwischen verstellbaren Walzen durchlaufen muß; es gestatten namentlich diese Maschinen die innigste Mengung der Massen und finden deshalb ganz besonders zum Reiben der Buchdruckerschwärze Anwendung.

Die Buchdruckfirnisse werden gewöhnlich nicht als solche verkauft, sondern gleich von den Fabrikanten in Druckerschwärze oder in Druckfarbe umgewandelt. Zur Herstellung der Drucker-

schwärze wird allgemein Ruß verwendet, welcher in eigenen Apparaten dargestellt wird; für Druckfarben verwendet man die verschiedenen Minerallackfarben.

Alle Stoffe, welche zur Färbung der Firnisse dienen, müssen auf das feinste gerieben werden und die Mischung aus Farbstoff und Firnis muß der sorgfältigsten mechanischen Bearbeitung unterzogen werden, um eine absolut gleichmäßige Mischung zu erhalten. Da unser Werk ausschließlich der Fabrikation der Firnisse und Lacke gewidmet ist, so können wir uns mit diesem Gegenstande nur soweit beschäftigen, als er die Fabrikation der Druckerfirnisse betrifft, und verweisen unsere Leser, welche sich für diesen Gegenstand interessieren, auf das ausgezeichnete Werk: „Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben" von Dr. Josef Bersch, zweite Auflage, A. Hartlebens Verlag, Wien, welches eine ausführliche Beschreibung der Darstellung des Rußes und der Druckfarben enthält.

XVII.
Die Seifenlacke.

Der Seifenlack zeichnet sich durch mehrere Eigenschaften aus, die ihn für gewisse Zwecke sehr wertvoll machen; besonders ist unter diesen Eigenschaften die völlige Unveränderlichkeit im Wasser und die bedeutende Elastizität hervorzuheben, welche dieser sehr billig darzustellende Lack besitzt. Man stellt ihn am einfachsten auf folgende Art dar: Gute Talgkernseife wird mit Regenwasser gekocht, so daß eine klare Lösung entsteht, die noch heiß durch mehrere Tücher filtriert wird. Nachdem man die Lösung abermals erhitzt und mit dem gleichen Volumen Regenwasser verdünnt hat, fügt man zu derselben solange eine kochend heiß bereitete Auflösung von Alaun, als noch ein Niederschlag von fettsaurer Tonerde gebildet wird. Man läßt den Niederschlag absitzen, gießt die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht den Niederschlag mehrere Male mit kochendem Wasser aus.

Der Niederschlag wird sodann getrocknet und solange in einem Topfe, der in einem zweiten mit kochendem Wasser gefüllten Gefäße steht, erhitzt, bis er durchscheinend geworden ist. Man erhitzt

mittlerweile in einem Topfe Terpentinöl bis nahe zum Sieden und trägt von der Tonerdeseife soviel ein, bis eine Lösung entstanden ist, welche die Konsistenz von dickem Firnis hat. Sollte diese nach dem Erkalten zu dickflüssig sein, so kann man sie durch Zugabe von heißem Terpentinöl leicht bis zu dem gehörigen Grade verdünnen.

Nachdem die Gegenstände mit dem Lacke bestrichen sind, ist es zum Zwecke des rascheren Trocknens angezeigt, sie in die Nähe eines geheizten Ofens zu stellen. Die Anstriche, welche mit diesem Seifenlack gemacht werden, haben zwar keinen sehr starken Glanz, zeichnen sich aber, wie gesagt, durch große Haltbarkeit aus und sind dabei billig.

Johnsons Firnis zur Darstellung wasserdichten Papiers und wasserdichter Gewebe.

Man löst Eisenvitriol in Wasser, fügt zu der Lösung eine Lösung von Seife und sammelt den entstehenden Niederschlag von fettsaurem Eisen oder von Eisenseife. Löst man diesen Niederschlag, nachdem er getrocknet wurde, in Schwefelkohlenstoff oder in Benzol, so erhält man eine Flüssigkeit, welche auf Papier oder Geweben eine wasserdichte Schicht hinterläßt. Soll das Papier oder das Gewebe weiß bleiben, so wendet man an Stelle des Eisenvitriols eine Alaunlösung an und erhält dann eine weiße Tonerdeseife, die auf gleiche Weise verwendet wird.

Man kann auch Gewebe unmittelbar mit einer weißen wasserdichten und zugleich unverbrennlichen Schicht überziehen, wenn man in folgender Weise verfährt: Das Gewebe wird mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurer Tonerde in Wasser getränkt, getrocknet und straff angespannt. Sodann wird es auf beiden Seiten wiederholt mit einer konzentrierten heißen Seifenlösung bestrichen, wodurch sich in und auf dem Gewebe ein Niederschlag von fettsaurer Tonerde bildet. Das Gewebe wird dann tüchtig ausgespült, getrocknet und zwischen glatten Walzen einem starken Druck ausgesetzt, wodurch es Glanz erhält, und ist dann sowohl wasserdicht als auch im gewissen Sinne unverbrennlich, da es selbst auf glühenden Kohlen nicht mit Flamme brennt, sondern nur langsam verkohlt.

Harzseifenlacke.

Firnis für Golddruck.

Der zu Golddruck verwendete Firnis besteht aus einer Lösung von Harzseife, welcher Leim und Glyzerin zugefügt ist; die Darstellung geschieht nach folgendem Verfahren: Man löst in einem kupfernen Kessel in 150 Teilen Wasser 50 Teile Soda, erhitzt zum Kochen und trägt unter fortwährendem Rühren allmählich 100 Teile gepulvertes Kolophonium ein, worauf durch zwei bis drei Stunden — überhaupt solange fortgekocht wird, bis die Flüssigkeit nicht mehr trübe erscheint, sondern vollkommen durchsichtig geworden ist. Man läßt dann erkalten, gießt die Flüssigkeit von der auf dem Boden des Kessels liegenden zähen, braungefärbten Harzseife ab, fügt 100 Teile Wasser und 15 Teile gequellten Leim zu und erwärmt, bis vollständige Auflösung aller Körper eingetreten ist. Der so gewonnene Firnis ist schnell trocknend; will man ihn langsam trocknend haben, so fügt man ihm nach Bedarf 10 bis 20 Teile Glyzerin von 28° Bé zu.

Harzseife als Ersatz für Sikkativ.

Wenn man die nach diesem Verfahren dargestellte Harzseife in Wasser löst, fügt man einige Prozent vom Seifengewichte an Ätzammoniak zu und reibt mit dieser Lösung Farben an, welche zum Anstriche verwendet werden können, rasch trocken werden, an trockener und feuchter Luft sehr haltbar sind und durch Überziehen mit Lack schönen Glanz annehmen. Nachdem derartige Anstriche nur etwa den dritten Teil von solchen kosten, welche mittelst Sikkativen angefertigt werden, sind sie besonders für jene Zwecke zu empfehlen, bei welchen es darauf ankommt, einen sehr billigen und dauerhaften Anstrich herzustellen.

Resinate.

Wenn man einer Lösung von Harzseife die Lösung eines Salzes aus der Gruppe der schweren Metalle zufügt, z. B. Zinkvitriol, Manganvitriol oder Bleizucker, so erhält man einen Niederschlag, welcher aus der Harzsäure und dem betreffenden Metalle besteht; man nennt derartige Salze Resinate. Man trocknet diese Niederschläge bei 50 bis 60° C und löst sie in Terpentinöl. Die Lösung hinterläßt bei freiwilligem Verdunsten des Terpentinöles

einen farblosen harten Körper, welcher wie Glas aussieht und das reine Resinat darstellt. Man kann die Lösungen der Resinate in Terpentinöl beliebig mit Leinölfirnis und Farben mischen und erhält hierdurch billige und haltbare Anstrichfarben.

Kaseinanstrichfarben.

Der Käsestoff oder das Kasein kann ebenfalls zur Darstellung von Anstrichfarben verwendet werden. Um solche darzustellen, verfährt man auf folgende Art: Milch wird der Ruhe überlassen und so oft abgerahmt, bis sich auf der Oberfläche kein Fett mehr ansammelt. Sodann wird der Milch etwas Essig oder Schwefelsäure zugesetzt, wodurch sich der Käsestoff (Kasein) in flockigen Massen abscheidet. Man wäscht mehrere Male aus, preßt ihn tüchtig und übergießt ihn in einer Flasche mit Ammoniaklösung. Nach mehrtägigem Stehen in der wohlverschlossenen Flasche, welche öfters umgeschüttelt wird, hat sich eine Lösung von Kasein gebildet; streicht man dieselbe auf Holz, Glas usw., so verflüchtigt sich das Ammoniak sehr rasch und das Kasein hinterbleibt als farblose glänzende Schicht, welche gegen Witterungseinflüsse ziemlich widerstandsfähig ist. Durch Einrühren fein gepulverter Farben kann man mit demselben auch Anstrichfarben herstellen.

Anstriche mit Wasserglas.

Diese Anstriche haften nur dann wirklich dauernd auf Mauern, wenn man die mit Hilfe des Wasserglases aufzutragenden Farben mit wenig Wasser zu einem vollkommen gleichförmigen Teig anmacht und diesen in kleinen Partien mit dem Wasserglase zusammenrührt. Es soll immer nur soviel von der Farbe auf einmal bereitet werden, als man etwa im Laufe einer Stunde verbraucht, weil sonst leicht das Gerinnen der Wasserglaslösung eintritt und dann ein gleichförmiges Auftragen der Farbe nicht mehr möglich ist.

Wasserglas-Anstrichmasse.

Nach J. Schweiz löst man in 100 Wasser unter Erwärmen 4 Borax und 4 Pottasche und vermischt die Lösung innig mit 100 Natronwasserglas.

XVIII.
Untersuchung der Leinölfirnisse.

Bei den dem Analytiker zur Untersuchung übergebenen Leinölfirnissen werden in der Regel die folgenden Fragen gestellt: 1. Liegt reiner Leinölfirnis vor oder nicht? 2. Mit welchem Fälschungsmittel hat man es im letzteren Falle zu tun? 3. Ist der vorgelegte Firnis ein sogenannter „gekochter" oder aber ein „kalt bereiteter"? und 4. Welches sind die bei der Herstellung benutzten Sikkativmittel?

Diese Fragen lassen sich folgendermaßen beantworten, wobei man sich darüber klar zu sein hat, daß die Untersuchung sich auf folgende Punkte erstrecken muß:

a) Trockenprobe,
b) Messung der Zähigkeit,
c) Spezifisches Gewicht,
d) Jodzahl,
e) Hexabromidzahl,
f) Verseifungszahl,
g) Unverseifbares,
h) Sikkativgehalt,
i) Freie Säure,
k) Harzgehalt,
l) Refraktion.

a) Trockenprobe.

2 Tropfen Firnis werden auf einer 9×12 cm großen Glasplatte gleichmäßig verrieben. Guter Firnis für Anstrichfarben ist nach 12 Stunden eingetrocknet, häufig noch schwach klebrig, nach 24 Stunden völlig trocken. Schlechtes Eintrocknungsvermögen läßt Verfälschungen oder ungekochtes frisches Leinöl vermuten.

b) Messung der Zähigkeit.

Um die Zähigkeit (Viskosität) der Firnisse festzustellen, braucht man entweder die Apparate von Valenta (Chem. Ztg. 1906, 30, 583) oder Stange (Holde: Untersuchung der Kohlenwasserstofföle und Fette, 5. Aufl., S. 13 ff.) oder, und das dürfte in der Praxis am gebräuchlichsten sein, man füllt zwei gleichweite und gleichlange Glasröhrchen, eines mit einer Standardprobe und das andere mit dem zu prüfenden Firnis, und kippt sie. Aus der Schnellig-

keit des Herabfließens an der Glaswandung läßt sich dann ein Schluß auf das Viskositätsverhältnis ziehen.

c) Spezifisches Gewicht.

Bei reinem Leinölfirnis beträgt das spezifische Gewicht bei 15° C gewöhnlich 0·935 bis 0·948. Höhere Dichten würden auf einen Gehalt an Harzöl oder Harz, kleinere Dichten auf fremde Fette, Öle oder Mineralöle hinweisen.

d) Jodzahl.

Selbst wenn der Firnis aus reinem Leinöl bereitet ist, weist das Öl nur in seltenen Fällen die dem natürlichen echten Leinöl zukommende hohe Jodzahl auf, in der Regel erscheint diese um 10 bis 25 Absorptionseinheiten verringert. Bei Jodzahlen unter 150 ist es indessen gerechtfertigt, auf fremde fette Öle sowie auf Mineralöl oder Harzöl zu prüfen.

150 bis 172 sind die häufiger vorkommenden Zahlen. Die Jodzahl ist um so niedriger, je länger und je höher ein Öl erhitzt ist, und je mehr der Sauerstoff eingewirkt hat. Einer niedrigen Jodzahl entspricht meistens eine dunkle Farbe. Die höchsten Jodzahlen bei heller Farbe haben im allgemeinen die sogenannten kalt bereiteten Firnisse. Bei dick eingekochten Firnissen geht die Jodzahl bis 70 herab.

e) Hexabromidzahl.

Unter Hexabromidzahl versteht man die aus 100 g Fettsäuren gefällte Menge Hexabromid; sie ist ein Maß für den Gehalt der Öle an Linolensäure, welche 6 Atome Jod aufnimmt. Am meisten im Gebrauch ist die Methode von Eibner und Muggenthaler (Farben-Ztg. 1911/12, 18, S. 131 ff.) Je länger und höher ein Leinöl bei der Firnisbereitung gekocht wurde, desto niedriger ist die Hexabromidzahl (46·7 bis herab zu 39·7). Standöle, d. h. polymerisierte Öle, haben Hexabromidzahlen von 2 bis 0, obwohl die Jodzahl 100 bis 126 beträgt, woraus hervorgeht, daß beim Einkochen hauptsächlich die Linolensäure verändert wird. Von anderen fetten Ölen, die als Zusatz, bzw. Verfälschung von Leinöl in Frage kommen, haben Mohnöl und Holzöl die Hexabromidzahlen 0, Rüböl 4·6 bis 7·6 (Mittel 6·3), Sojabohnenöl 7·2, Perallaöl 64·1.

Die Hexabromidzahl ist daher eine sehr wichtige Konstante.

f) Verseifungszahl.

Bei echtem Leinölfirnis pflegt die Verseifungszahl zwischen 190 bis 195 zu liegen. Unterschreitungen der Minimalziffer können durch Mineralöl, Harzöl oder selbst durch Harz hervorgerufen sein, in welchem Falle die Menge und die Eigenschaften des „Unverseifbaren“ näheren Aufschluß geben müssen. Trübt sich die Seifenlösung beim Ausfiltrieren oder scheidet dieselbe Öltropfen ab, so wird man hierdurch — vorausgesetzt, daß man überschüssiges Alkali zur Verseifung angewendet hatte — auf Mineralöl oder Harzöl aufmerksam gemacht.

g) Das Unverseifbare.

Die Bestimmung der Menge des Unverseifbaren ist von besonderer Wichtigkeit, nachdem man gerade bei den minderwertigen schlechten Firnissen dem Zusatz von Harzöl oder Mineralöl so häufig begegnet. Das reine, echte Leinöl pflegt Unverseifbares in Mengen bis höchstens 1·8 % zu enthalten. Die Menge des im reinen Leinöl enthaltenen Unverseifbaren wird durch das Firniskochen nicht erhöht. Größere Mengen von unverseifbaren Bestandteilen rühren daher unbedingt entweder von Mineralöl oder von Harzöl, und es wird daher zur strikten Beantwortung, welches dieser beiden pyrogenen Öle hier vorliegt, nötig sein, einige besondere Eigenschaften des als Unverseifbares erhaltenen Rückstandes zu bestimmen, welche diese beiden Öle differenzieren.

Zur Orientierung in diesem Falle sei auf die Daten der folgenden Tabelle hingewiesen:

	Spezifisches Gewicht bei 15° C	Brechungsexponent*) bei 15° C	Ausfall der Liebermann (Morawsky)-Storchschen Harzreaktion	Löslichkeit in absolutem Alkohol 1 Volum Öl mit 2 Volum Alkohol geschüttelt. [illegible]
Mineralöl	0·89—0·92	1·494—1·507	Negativ	2 bis 15%
Harzöl	0·97—0·99	1·535—1·549	Positiv	50 bis 73%

Das Harzöl ist gegenüber dem Mineralöl auch durch seine optische Aktivität charakterisiert. Im Halbschatten-Polarisations-

*) Das Zeißsche Butterrefraktometer kann in diesem Falle deshalb nicht benutzt werden, weil dessen Höchstanzeige = 100° nur dem Brechungsexponenten 1·4895 entspricht.

apparat von Laurent (mit Natriumlicht) dreht nämlich eine 100 mm lange Harzölschicht die Ebene um + 30 bis + 40 Kreisgrade (rechts), während das Mineralöl keine erhebliche Drehung hervorruft. Hat man einen Halbschattenapparat nach Ventzke zu benutzen, so bedeuten die obigen Drehungsgrenzen hier 86 bis 115 Saccharometergrade-Ventzke.

Da man in der Regel nicht über die zur Vollfüllung der Beobachtungsröhre nötigen Substanzen verfügen wird, so wird man genötigt sein, eine Lösung des fraglichen unverseifbaren Öles in einem bestimmten mehrfachen Volumen einer inaktiven Flüssigkeit wie: Benzin, Benzol, Toluol od. dgl. der polarimetrischen Prüfung zu unterziehen. Trübe Flüssigkeiten müssen vor der Polarisation filtriert und dunkle Lösungen mit einem Entfärbungsmittel behandelt werden.

Quantitativ bestimmt man das Unverseifbare nach Spitz-Hönig. In zweifelhaften Fällen entscheidet die Jodzahl des Unverseifbaren, die bei den natürlichen unverseifbaren Anteilen 60 bis 70 beträgt, bei Mineralölen aber nur wenige Einheiten bis maximal 15.

Die qualitative Probe auf Harzöl mittelst der Morawskyschen Reaktion oder durch Schütteln des Öles mit Schwefelsäure 1·62 ist bei Firnis unzuverlässig, da auch reine Firnisse ähnliche Farbenreaktionen geben.

Außer Harzöl und schwerem Mineralöl wird Firnissen bisweilen Terpentinöl oder -ersatz zugesetzt. In diesem Falle würde man nach Spitz und Hönig infolge Verdunstung zu wenig Unverseifbares finden. Den richtigen Wert berechnet man aus der Verseifungszahl. Außerdem läßt sich das flüchtige Öl durch Destillation mit Wasserdampf direkt bestimmen. Das in einen Meßzylinder übergeführte Destillat ist auf Terpentinöl, Benzin usw. durch Geruch, optisches Drehungsvermögen, Bromzahl usw. zu prüfen.

h) Sikkativgehalt.

Zur Ermittlung des mineralischen Bestandes der benutzten Sikkativmittel werden 5 bis 10 g des Firnisses in einem kleinen dünnwandigen Porzellanschälchen oder -tiegel eingeäschert und der Aschenrückstand zurückgewogen. Zum Behufe ihrer qualitativen Analyse wird die Asche mit verdünnter

Salpetersäure erhitzt, worin sie sich nur geringeren Teiles löst, während der schwarzbraune, aus den Dioxyden des Bleies und Mangans bestehende Rückstand erst nach Zugabe von Oxalsäure, die man zur Vermeidung eines Überschusses vorsichtig und in kleinen Stücken zusetzt, in die Lösung übergeht.

Zum Behufe des Nachweises des Bleies wird die salpetersaure Lösung mit Schwefelsäure versetzt, eingedampft bis zur Vertreibung aller Salpetersäure, und der Rückstand mit Wasser verdünnt. Ein weißer, in verdünnter Schwefelsäure unlöslicher Rückstand, der, mit Jodkaliumlösung betupft sich gelb, mit Schwefelwasserstoffwasser schwarz färbt, zeigt das Vorhandensein von Blei an.

Die vom Bleisulfat abfiltrierte Flüssigkeit wird in einem kleinen Platinschälchen eingedampft und die freie Schwefelsäure durch stärkeres Erhitzen vertrieben, worauf der verbliebene Rückstand mit festem Kalium-Natriumkarbonat versetzt und damit geschmolzen wird. Erscheint die Schmelze nach dem Erkalten türkisfarbig bis dunkelblaugrün, so ist die Gegenwart von Mangan erwiesen.

Auf Borsäure prüft man am besten in einer separaten Aschenpartie, die man sich reserviert hatte, übergießt diese in einem kleinen Porzellanschälchen mit etwas konzentrierter Schwefelsäure, erwärmt damit, läßt erkalten, gießt auf die saure Masse Methylalkohol und entzündet die Flüssigkeit. Zeigt sich hierbei die Flamme spargelgrün gefärbt, so beweist dies die Gegenwart eines Borates, in der Regel des borsauren Mangans, unter dessen Intervention der Firnis bereitet wurde.

Nach Holde verfährt man wie folgt:

I. Qualitativ. Die Seifenbasis ermittelt man entweder durch Ausschütteln einer Ätherlösung des Öles mit verdünnter Salpetersäure und Untersuchung des sauren Auszuges oder durch Veraschung einer Probe und Untersuchung der Asche. Am häufigsten kommen Blei- und Mangansikkative vor. Daneben ist auf Kobalt, Zink, Kalk u. dgl. zu prüfen. Mangan gibt beim Schmelzen mit Soda und Salpeter grüne Schmelze.

II. Qantitativ. Man versetzt 20 g Öl in 50 cm^3 Äther in Gegenwart von Metylorange und Wasser (30 cm^3) heiß tropfenweise unter Umschütteln mit $n/_2$ Salzsäure, bis nach längerem Umschütteln und Erwärmen die wässerige Schicht rosa bleibt. Aus

dem Verbrauch an Salzsäure kann man bei Kenntnis der Seifenbasis die Menge des Sikkativs berechnen. Das Molekulargewicht der Harzsäuren wird zu 346 angenommen (einbasische Säure).

i) Freie Säure

wird im Anschluß an die Sikkativbestimmung festgestellt.

Die mit Salzsäure zersetzte Ätherlösung und die untere eben salzsauer gemachte wässerige Schicht werden unter Zusatz von absolutem Alkohol und Phenolphthalein titriert. Von der verbrauchten Natronlauge werden soviel Kubikzentimeter abgezogen, als der zur Sikkativbestimmung verwendeten Salzsäure entsprechen. Der Rest der Natronlauge entspricht der freien im Firnis vorhanden gewesenen organischen Säure. Bei direkter Titration des Öles kann ein Fehler dadurch bedingt sein, daß die Natronlauge nicht nur die freie Säure bindet, sondern auch die Sikkative zersetzt.

Die Säuregehalte von normalen Leinölfirnissen liegen zwischen 1·2 und 3·6% berechnet als Ölsäure oder zwischen 2·4 und 7·3 berechnet als Säurezahl.

k) Harzgehalt.

Geringe Mengen freies Harz werden in Firnissen, die unter Zusatz harzsaurer Salze hergestellt sind, durch Extraktion mit 70% Alkohol nachzuweisen sein. Nur wenn sich bei dieser Probe erhebliche Mengen harzigen Extrakts zeigen, ist Verfälschung mit Harz zu vermuten. Da auch harzsaures Mangan und harzsaures Blei sich etwas in 70% Alkohol lösen, ist deren Menge durch Veraschung oder Titration mit $n/_2$ Salzsäure im alkohol. Auszug zu bestimmen und von der gefundenen Harzmenge abzuziehen. Größere Harzzusätze zeigen sich bei der Säurebestimmung, da freies Harz die Säurezahl entsprechend der Zusatzmenge mehr oder weniger stark erhöht. Quantitativ kann das Harz nach Wolff und Scholze bestimmt werden. (Chem.-Ztg. 1914 38, 369, 382, 430.) Die Morawskysche Reaktion zur Prüfung auf Harz gibt bei Firnissen nicht immer eindeutige Resultate, da auch reine Leinöle die Violettfärbung um so stärker geben, je mehr natürliche unverseifbare Stoffe sie enthalten. (Holde.)

l) Refraktion.

Dieselbe ist durch die bei der Firnisbereitung bereits eingeleitete Oxydation selbst bei Firnissen aus reinem Leinöl stets

etwas größer als bei dem naturellen Öl, soll sich jedoch nicht über 90° des Zeißschen Butterrefraktometers erheben, andernfalls Grund zur Spezialprüfung auf Harz- oder Harzölbeimengungen vorläge. Unter 86° ermittelte Brechungsgrade würden hingegen auf fremde Öle oder auf Mineralöl hinweisen.

Wolff (Farb.-Ztg. 1910, 16, 268) empfiehlt die Bestimmung bei 15° C und bei Natriumlicht vorzunehmen. Unter Verwendung von 6 verschiedenen Sorten Leinöl und 5 Sorten Harz stellte er sich eine größere Anzahl von Firnissen im Laboratorium selbst her und prüfte dieselben mit folgenden Resultaten:

	Mittelwert	Höchster Wert	Niedrigster Wert
20 Harzfreie Firnisse	88·0	91·2	86·2
12 Firnisse mit 3% Harz	90·0	92·2	88·5
12 „ „ 5 „ „	92·5	94	91·8
15 „ „ 10 „ „	97·5	100	96·7
10 „ „ 15 „ „	1·4920	1·4975	1·4896
5 „ „ 30 „ „	1.4980	1·5012	1·4960

Bei den Firnissen mit mehr als 10% Harz wird naturgemäß das ganze Gesichtsfeld erhellt, man hilft sich dadurch, daß man den Firnis mit dem gleichen Gewicht Terpentinöl von bekannter Refraktion verdünnt und das Gemisch prüft. Ist der gefundene Brechungsexponent ng, derjenige des Terpentinöls nt, so ist der gesuchte Exponent des Firnisses

$$x = 2{\cdot}09\ ng - 1{\cdot}093\ nt + 0{\cdot}003$$

Wolff empfiehlt, bei allen Firnissen mit erhöhtem spezifischen Gewicht und einer Refraktionszahl über 92 das Harz quantitativ zu bestimmen.

Die Siegellackfabrikation.

Der Siegellack, das bekannte, durch Wärme flüssig werdende Klebemittel, soll eine indische Erfindung sein, die erst im Mittelalter in Europa bekannt wurde. Es scheint, als wenn sich der Gebrauch desselben von Spanien aus verbreitet hätte, weil die betreffenden Namen auf dieses Land hinweisen. Der französische Name ist cire d'Espagne, der italienische cera di Spagna (spanisches Wachs). Der englische Name, sealing wax, ist gleichbedeutend mit

der deutschen Benennung Siegelwachs, welche davon herrührt, daß man vor dem Bekanntwerden des Siegellacks gewöhnlich gefärbtes Wachs zum Verschließen von Briefen anwendete. Noch heutzutage ist zum Abdrücken großer Siegel auf Urkunden gefärbtes Wachs im Gebrauche.

Der Siegellack besteht im allgemeinen aus einem Gemisch von Harzen, denen man zur Verminderung ihrer natürlichen Sprödigkeit, sowie um das Schmelzen in der Wärme zu erleichtern, oder auch, um ihnen beim Erhitzen Wohlgeruch zu erteilen, Terpentin, flüchtige Öle und wohlriechende Balsame zusetzt und sie überdies mit verschiedenen gefärbten Substanzen vermengt.

Guter Siegellack muß glatt, glänzend und nicht spröde sein, er muß die höchsten Sommertemperaturen ertragen, ohne weich zu werden, und muß beim Brennen ohne Entwicklung von Rauch und unangenehmem Geruch leicht schmelzen, ohne jedoch so dünnflüssig zu werden, daß er abtropft. Das mit dem Siegellack angefertigte Siegel soll so aussehen, wie der ungeschmolzene Siegellack, d. h. dieser darf weder seine Farbe verändern noch seinen Glanz verlieren. Im Bruche muß guter Siegellack glatt, nicht zu matt erscheinen, und darf namentlich kein erdiges Aussehen besitzen.

Die Fabrikation des Siegellacks läßt sich recht zweckmäßig mit jener der Firnisbereitung in Verbindung bringen, da auch in diesem Fabrikationszweige die Harze eine Hauptrolle spielen, ja in derselben noch mehr Bedeutung besitzen, als in der Firnisfabrikation, weil das eigentliche Hauptmaterial des Siegellacks nichts anderes ist als Harz.

I.

Die Materialien zur Fabrikation des Siegellacks.

Ein großer Teil der in der Siegellackfabrikation zur Anwendung kommenden Materialien wurde schon bei den in der Lackfabrikation anzuwendenden Stoffen besprochen, und wir können deshalb auf die Abschnitte IV, V und VI im ersten Teile des vorliegenden Werkes verweisen.

Die Hauptmaterialien, welche zu Siegellack verarbeitet werden, sind Schellack und Terpentin. Außer diesen benutzt man aber auch noch verschiedene andere Harze, wie Mastix, Sandarak und Benzoe,

für feinere Sorten; Kolophonium und Pech, Zusätze von wohlriechenden Balsamen, von Tolubalsam und peruanischem Balsam, sowie von wohlriechenden ätherischen Ölen, Lavendelöl, Mazisöl, Nelkenöl usw., dienen dazu, den unangenehmen Geruch des brennenden Harzes zu decken.

Wichtig sind ferner die Farbstoffe sowie jene Substanzen, welche wir als indifferente bezeichnen wollen, die nur dazu dienen, die Gesamtmasse des Siegellacks zu vermehren, ohne selbst auf die Komposition Einfluß auszuüben. Solche Stoffe, welche gewöhnlich von weißer Farbe sein müssen, sind z. B. Kreide, Gips, Zinkweiß, kohlensaure Magnesia; bei manchen ordinären Sorten wendet man auch Ziegelmehl als indifferenten Zusatz an.

Die Hauptmaterialien.

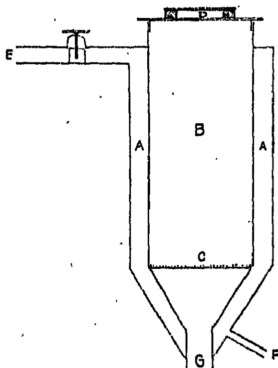
Der Schellack, welchen man zur Siegellackfabrikation verwendet, muß für die feineren Sorten unbedingt gebleicht sein, da der rotbraune Farbstoff, welcher dem natürlichen Schellack anhaftet, namentlich bei hellen und zarten Farben, wie sie gerade bei den teuersten Siegellacksorten beliebt sind, störend wirken würde. Nur für dunkelfarbigen Siegellack, braun bis schwarz, läßt sich ungebleichter Schellack verwenden, da die Farbe desselben durch die Zusätze der dunkelfärbenden Substanzen gedeckt wird. Für den Siegellackfabrikanten, welcher Schellack in großen Quantitäten braucht, ist es immer am angezeigtesten, den Schellack selbst zu bleichen. Will man besondere Ersparnis üben, so kann man für hellfarbige, minder feine Sorten auch eine möglichst helle Schellacksorte nehmen, die nicht gebleicht ist, erhält die Farben aber mit minderer Schönheit.

Das zweite Hauptmaterial, welches man anzuwenden hat, ist der Terpentin, und zwar eignet sich ganz besonders der venezianische Terpentin vor allen anderen Sorten. Man kann übrigens den Terpentin recht zweckmäßig durch Kolophonium und Terpentinöl ersetzen und hat sogar hierdurch den beachtenswerten Vorteil, daß man es in der Hand hat, die Flüssigkeit der Masse durch einen größeren oder geringeren Zusatz von Terpentinöl beliebig zu regeln.

Meistens ist der im Handel vorkommende Terpentin nicht unmittelbar brauchbar, sondern er ist mit Holzstückchen, Fichtennadeln usw. verunreinigt; um ihn von diesen Beimengungen zu

befreien, ist es erforderlich, ihn zu filtrieren. Wegen der dickflüssigen Beschaffenheit des Terpentins ist dies eine schwierige und sehr zeitraubende Arbeit, welche noch am rascheſten in der Weise durchgeführt werden kann, daß man den Terpentin in einem mit Wasser gefüllten Gefäße auf 100° erhitzt und dann durch ein Leinentuch filtriert.

Steht eine Dampfleitung zur Verfügung, dann empfiehlt es sich, das Filtrieren des Balsams in dem nachstehend abgebildeten Apparat vorzunehmen. Der Verlust an ätherischem Öl dürfte, da



der Apparat mit einem Deckel verschlossen wird, auf ein Minimum herabgedrückt sein. Das in dem Apparat liegende Sieb kann auswechselbar hergestellt sein. Nach der Filtration soll der Apparat mit Terpentinöl oder -ersatz ausgewaschen werden, damit er für den weiteren Bedarf stets gebrauchsfertig ist. Die Anwendung ist wohl ohneweiters verständlich. Damit keinerlei Färbungen der Balsame eintreten können, empfiehlt es sich, den Apparat innen zu emaillieren.

In der Figur bedeutet A den Dampfmantel, B das Gefäß zur Aufnahme des Balsams, C den Siebboden, D den dichtschließenden Deckel, E Dampfeintritt mit Absperrventil, F Dampfaustritt, G Balsamausflußöffnung.

Die Beimengung von Harzen, wie Mastix und Elemi, zu der eigentlichen Grundmasse des Siegellacks, die aus Schellack

und Terpentinöl, oder aus Schellack, Kolophonium und Terpentinöl kombiniert wird, erfolgt nur in kleinen Mengen und bei feineren Sorten. Die Benzoe, der Perubalsam und die ätherischen Öle kommen nur als Zusätze bei parfümierten Sorten vor. Bezüglich dieser Substanzen sei hier noch erwähnt, daß man sie nur aus renommierten Handlungen beziehe und lieber etwas höhere Preise für sie bezahle, als in einigen anderen Geschäften gefordert werden, weil gerade Artikel wie Perubalsam und ätherische Öle nur zu häufig sehr stark gefälscht im Handel vorkommen und mitunter kaum einige Prozente jenes Stoffes enthalten, dessen Namen sie tragen.

Die Farben zur Siegellackfabrikation.

Es ist eine sehr große Anzahl von färbenden Substanzen, welche hier Benutzung finden, weil man gegenwärtig Siegellack in allen Farben verlangt und er auch in allen möglichen Nuancen im Handel vorkommt. Der Siegellackfabrikant tut am besten, wenn er seinen Bedarf an Farben nicht selbst bereitet, sondern kauft; nur bei einigen Farben, welche ganz ausnahmsweise teuer sind, wird es sich empfehlen, sie selbst darzustellen.

Rote Farben.

Unter allen Farben sind es besonders die roten, welche in größter Menge verbraucht werden. Wir kennen eine ziemlich große Anzahl roter Farbstoffe, welche alle zum Färben des Siegellacks verwendbar sind. Mit Rücksicht auf den Preis ist es selbstverständlich notwendig, für billige Sorten von Siegellack auch billige Farbstoffe zu benutzen, die aber freilich nie ein so schönes Aussehen hervorbringen wie die feinen. So läßt sich z. B. die schöne Scharlachfarbe, welche feinen roten Siegellack auszeichnet, nur mit Hilfe von Zinnober, nicht aber mit Mennige, Engelrot usw. hervorbringen.

Der Zinnober

wird gegenwärtig immer auf künstlichem Wege hergestellt, und zwar durch Erhitzen von Quecksilber mit Schwefel; der Zinnober ist Schwefelquecksilber. Eine Verfälschung dieses kostspieligen Farbmaterials kommt nicht leicht vor, weil ganz geringe Zusätze anderer roter Farbstoffe das feurige Aussehen des Zinnobers, von welchem sein Handelswert abhängt, sehr beeinträchtigen. Die Reinheit des

ers läßt sich übrigens dadurch ermitteln, daß man eine Menge zum Glühen erhitzt; reiner Zinnober muß sich hierte Hinterlassung eines Rückstandes verflüchtigen.

Infolge seines hohen Gewichtes würde der Zinnober den ack zu sehr beschweren; es ist daher notwendig, dem mit Farbstoffe zu färbenden Siegellack gewisse Zusätze indiffe- Stoffe zu geben, welche den Siegellack weniger dicht .

Die Mennige.

Die im Handel vorkommende Mennige besitzt sehr verschie- arbentöne, je nach dem Wärmegrade, bei welchem sie dar- wurde. Die Farbe wechselt zwischen einem ins Pomeranzen- geneigten Tone und einem schönen Scharlachrot. Der Farben- er Mennige läßt sich häufig durch vorsichtiges Erhitzen auf Eisenblechen bedeutend erhöhen, doch darf man die Tem- nicht zu hoch steigern, weil sonst die Mennige miß- wird.

Das Engelrot und Eisenrot.

Unter diesem Namen oder auch unter der Bezeichnung mortuum kommt ein rotbrauner Farbstoff im Handel vor, s Eisenoxyd besteht und zu sehr billigen Preisen zu haben höneś Engelrot liefert einen Siegellack von sehr hübscher Am schönsten erhält man diesen Farbstoff auf folgende Weise:

Man löst Eisenvitriol in Regenwasser, filtriert die Lösung gt ihr solange von einer gleichfalls mit Regenwasser be- und filtrierten Auflösung von Kleesalz zu, als noch ein chlag entsteht. Man gießt nach einigen Stunden die über iederschlage stehende Flüssigkeit ab, rührt diesen mit Regen- an, läßt wieder absitzen, wiederholt dieses Auswaschen Male, sammelt den Niederschlag auf einem Tuche und t vor Staub geschützt austrocknen. Die gelblichgrüne Masse, sich in dem Tuche vorfindet, wird fein zerrieben und in Porzellanschale unter beständigem Rühren erhitzt. Bei einem t Wärmegrade fängt sie Feuer und verglimmt allmählich m sehr zarten Pulver von feuriger und angenehmer rot- Farbe.

Mit Hilfe dieses auf chemischem Wege bereiteten Oxyds lassen sich sehr schöne Siegellacksorten herstellen, welche die charakteristische Farbe des sogenannten Pompejanerrot zeigen.

Der Bolus

ist ein durch eine Beimengung von mehr oder weniger Eisenoxyd rot gefärbter Ton, dem man durch Zusammenmischen mit Rötel eine dunklere Färbung erteilen kann; er ist aber, sowie das käufliche Engelrot, ein Farbstoff, der nur zu ordinären Sorten gebraucht werden kann.

Der Karmin

ist ein Farbstoff, der so teuer ist, daß es kaum möglich ist, ihn auch nur für die feinsten Sieegllacksorten zu verwenden, obwohl in vielen Büchern Vorschriften zur Bereitung von hochrotem Siegellack mit Hilfe von Karmin angegeben sind.

Der Wiener Lack und Krapplack

sind Verbindungen verschiedener roter Farbstoffe mit Tonerde, Bleioxyd oder Zinnoxyd. Man stellt gegenwärtig diese Lacke in ausgezeichneter Schönheit und verschiedenen Nuancen dar. Der Siegellackfabrikant nehme immer die sattfarbigste und feurigste Ware, die er finden kann.

Gelbe Farben.

Gelber Siegellack wird häufig als Luxusware verlangt, und dienen auch gelbe Farbstoffe zur Hervorbringung verschiedener Mischfarben oder zur Bereitung von Siegellacken, welche verschiedene Farbenabstufungen zeigen sollen.

Das Chromgelb.

Der schönste unter den gelben Farbstoffen ist unstreitig das Chromgelb, welches leicht zu erhalten ist, wenn man Bleizucker in Regenwasser auflöst und zu der Lösung eine Auflösung von doppeltchromsaurem Kali solange fügt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag wird gewaschen, getrocknet und bildet dann ein hochgelb gefärbtes Pulver, welches aus chromsaurem Bleioxyd besteht und im Handel als Chromgelb bezeichnet wird. Wegen seiner satten Farbe und seines hohen Gewichtes verwendet man das Chromgelb gewöhnlich nicht in reinem Zustande, sondern gemengt mit Kreide, Magnesia oder einer anderen weißen Substanz.

Das Mineralgelb oder Kasselergelb

ist eine schöne gelbe Farbe, welche durch vorsichtiges Schmelzen von Bleiglätte, Mahlen und Schlämmen der gepulverten Masse hergestellt wird und sich ebenfalls durch ein sehr hohes Gewicht auszeichnet.

Der Ocker,

eine gelbe bis gelbbraune Erdart, kann nur zu ordinärem Siegellack verwendet werden, da sie keine feurige Farbe besitzt und außerdem die unangenehme Eigenschaft hat, schon in geringer Menge dem Siegellack zugesetzt, ihm einen erdigen Geruch zu verleihen.

Grüne Farben.

Zum Grünfärben des Siegellacks bedient man sich am zweckmäßigsten eines Gemisches aus einer gelben und blauen Farbe oder des grünen Ultramarins. Es gibt zwar sehr schöne grüne Farben, wie den echten grünen Zinnober und das Chromgrün; sie sind aber für die Zwecke der Siegellackfabrikation viel zu teuer und sind schon darum nicht zur Anwendung zu empfehlen, weil man durch passendes Mischen von Gelb und Blau die gleichen Farbentöne hervorbringen kann, welche diese teuren Farben haben.

Blaue Farben.

Als solche dienen für helleres Blau das Ultramarin und das Bergblau; für dunklere das Berlinerblau. Das Ultramarin kann seines geringen Preises wegen sogar für sehr billige Siegellacksorten benutzt werden.

Braune Farben.

Zur Hervorbringung schön brauner Farben dienen verschiedene erdartige Stoffe, die unter dem Namen Umbra, Terra di Siena, gebrannte Siena, Kasselerbraun usw. im Handel vorkommen. Namentlich besitzt die gebrannte Siena einen sehr schönen, warmen Farbenton und ist schon deshalb den anderen braunen Farben und ferner aus dem Grunde vorzuziehen, weil sie bei geringem Handelspreise sehr ausgiebig als Farbstoff ist.

Schwarze Farben.

Zum Schwarzfärben der Siegellackmasse verwendet man ausnahmslos nur fein verteilten Kohlenstoff, der nach seiner Ab-

stammung als Kienruß, Lampenruß, Elfenbeinschwarz, Rebenschwarz usw. bezeichnet wird. Mitunter sind diese verschiedenen Sorten von Schwarz im Handel nur zu hohen Preisen zu haben; es ist aber ganz überflüssig, sie zur Siegellackfabrikation anzuwenden; für unsere Zwecke reicht man mit gewöhnlichem Kienruß in allen Fällen aus, wenn man ihn vorher präpariert.

Der käufliche Kienruß hat oft durch anhängende Teerprodukte eine ins Braune neigende Farbe und einen unangenehmen Geruch, der besonders stark beim Brennen eines mit gewöhnlichem Kienruß bereiteten Siegellacks hervortritt. Man präpariert den Kienruß auf einfache Weise durch vorsichtiges Ausglühen, wodurch er gleichzeitig von dem üblen Geruche befreit wird und eine reine schwarze Farbe erhält.

Man verwendet hierzu gewöhnliche Ofenrohre, welche eine Länge von etwa 50 cm erhalten und an beiden Enden durch gut passende Deckel verschließbar sind. Man füllt diese Röhren mit dem auszuglühenden Ruße so an, daß der leicht eingedrückte Ruß bis zu 4 bis 5 cm unter den Rand der Röhre reicht, setzt sodann den oberen Deckel, in welchem man eine Öffnung von dem Durchmesser eines Strohhalmes gemacht hat, fest auf und verschmiert die Fugen der Büchsen mit Lehm. Um die Röhren vor dem Durchbrennen zu schützen, ist es zweckmäßig, sie auch mit Lehm zu überziehen.

Die mit Ruß gefüllten Röhren werden in einen Windofen so gesetzt, daß der durchlöcherte Deckel nach oben zu stehen kommt, und zum Glühen gebracht. Wenn man überzeugt ist, daß die ganze Rußmasse in Glut ist, läßt man das Feuer erlöschen und öffnet die Röhren erst nach 24 Stunden, jedenfalls nicht eher, als bis der Inhalt ganz erkaltet ist. Durch das Ausglühen werden die riechenden und braun gefärbten Teerprodukte zerstört, und der zurückbleibende Ruß ist geruchlos und von samtschwarzer Farbe.

Das Rebenschwarz

ist eine sehr schöne schwarze Farbe, die in Weinbau treibenden Ländern ohne nennenswerte Kosten dargestellt werden kann. Man benutzt zu ihrer Anfertigung die vorerwähnten Röhren aus Eisenblech, füllt diese mit Stücken von Weinreben und erhitzt solange, als aus der Öffnung des oberen Deckels (die man hier etwas

größer macht) noch brennbare Gase entweichen. Der in den Röhren vorhandene verkohlte Rückstand wird in ein Gefäß mit Wasser gebracht, welches mehrere Male gewechselt wird und in dem sich die Aschensalze lösen. Dem vorletzten Waschwasser fügt man ein Viertel Salzsäure bei, um auch die letzten Reste der Aschenbestandteile zu lösen. Der feingeriebene und geschlämmte Rückstand ist das feinste Rebenschwarz.

Weiße Farben.

Die weißen Körper werden dem Siegellack aus drei Gründen zugefügt, einmal, um das Gewicht eines Siegellacks, welcher mit sehr schweren Farbstoffen, wie Zinnober oder Chromgelb, gefärbt ist, zu verringern und gleichzeitig die Masse des Siegellacks zu vermehren; zweitens, um dem Siegellack wirklich eine weiße Färbung zu erteilen.

In den beiden erstgenannten Fällen kommt es auf die Natur des Stoffes, welcher der Siegellackmasse zugefügt wird, nicht weiter an, es genügt, wenn er eine rein weiße Farbe und ein geringes Gewicht besitzt. In jenem Falle aber, in welchem der weiße Körper als eigentlicher Farbstoff zu dienen hat, muß man besondere Rücksicht auf seine Beschaffenheit nehmen und solche Farbstoffe wählen, welche dem Siegellack ein schön weißes, dem Email ähnliches Aussehen erteilen, wie man überhaupt in allen Fällen — den durchscheinenden oder ganz durchsichtigen Siegellack ausgenommen — dahin wirken soll, daß der Siegellack ein emailartiges Aussehen erhält, weil die mit solchem Siegellack hergestellten Siegel am hübschesten sind.

Die Kreide.

Die Kreide kommt als Mineral an vielen Orten in solchen Massen vor, daß sie förmliche Gebirge bildet; die Küste eines großen Teiles von England, die Insel Rügen usw. bestehen aus Kreidefels. Ihrem Wesen nach besteht die Kreide aus derselben Substanz wie der weiße Marmor, das ist aus kohlensaurem Kalk; unter sehr starken Vergrößerungsgläsern zeigt sie eigentümliche Formen, und man weiß jetzt, daß alle Kreide sich aus den Überresten von winzigen Tieren bildet, in deren Schalen die Mineralsubstanz vorhanden war.

Die in der Natur vorkommende Kreide enthält mannigfaltige Einschlüsse, wie Feuersteine, Sand, Versteinerungen usw., und muß

erst besonders zubereitet werden, ehe sie zu den verschiedenen Zwecken, zu denen sie dient (zum Schreiben, als Malerfarbe usw.), verwendet werden kann. Die Zubereitung besteht darin, daß man die Kreide mahlt, schlämmt und das Pulver mit Wasser, dem eine sehr geringe Menge eines Klebemittels zugefügt ist, zu einem Teige formt, der getrocknet und zerschnitten wird und die Schreibkreide liefert. Für unsere Zwecke genügt es, die Kreide zu schlämmen und das Pulver zu trocknen. Die sogenannte Bergmilch ist auch nichts anderes als Kreide. Die Haupteigenschaft einer für den Siegellackfabrikanten brauchbaren Kreide liegt in ihrer rein weißen Farbe.

Der Gips

ist ebenfalls ein häufig vorkommendes Material. In der Siegellackfabrikation ist nur der weißeste, feingemahlene, sogenannte gebrannte (das ist entwässerte) Gips, wie ihn die Gipsfigurengießer verwenden, brauchbar. Für durchscheinenden Siegellack verwendet man die in farblosen Kristallen vorkommende Varietät des Gipses, welche unter dem Namen Fraueneis oder Marienglas bekannt ist. Das Fraueneis wird vor der Anwendung gepulvert und geschlämmt.

Die kohlensaure Magnesia

kommt im Handel in Form eines blendend weißen, sehr feinen Pulvers vor, welches sich durch ein ungemein geringes Gewicht auszeichnet. Magnesia, welche dicht und dabei von gelblicher Farbe ist — letztere wird durch einen kleinen Gehalt an Eisenoxyd bedingt —, ist weniger wertvoll. Für den Siegellackfabrikanten hat die kohlensaure Magnesia namentlich ihres geringen Gewichtes wegen Wert und dient vorzugsweise als Zusatz zu solchem Siegellack, welcher mit schweren Farben versetzt ist.

Das Zinkweiß

kommt als milchweißes feines Pulver im Handel vor, es kann ohne weitere Vorbereitung verwendet werden.

Das Permanentweiß.

Dieser weiße Farbstoff, welcher sich durch hohes Gewicht und Unveränderlichkeit auszeichnet, ist zwar im Handel zu haben, aber so teuer, daß es sich mitunter empfiehlt, ihn selbst darzustellen; er ist ganz besonders zur Herstellung rein weißer, emailartiger Siegellacksorten geeignet.

Man bereitet Permanentweiß in der Art, daß man kristallisiertes Chlorbaryum in Regenwasser auflöst und zu der Lösung solange Schwefelsäure setzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Seines hohen Gewichtes wegen setzt sich der entstandene Niederschlag von Baryumsulfat (= Permanentweiß) rasch zu Boden und bildet ein ungemein zartes Pulver von blendend weißer Farbe, von welchem die Flüssigkeit abgegossen und durch reines Wasser, welches man mehrere Male wechselt, ersetzt wird. Der genügend ausgewaschene Niederschlag wird getrocknet.

Das Wismutweiß

liefert zwar die schönste weiße Farbe, ist aber sehr teuer. Es ist daher zweckmäßig, auch dieses Präparat, dessen Herstellung wenig Mühe macht, selbst zu bereiten. Man erhält das basische Wismutnitrat oder Wismutweiß auf folgende Art: Man übergießt in einem Glasgefäße Wismutmetall mit roter rauchender Salpetersäure, wodurch eine sehr heftige Einwirkung der Säure auf das Metall erfolgt; es entwickeln sich erstickend riechende rotbraune Dämpfe und das Wismut wird allmählich aufgelöst.

Nach erfolgter Lösung gießt man den Inhalt des Glases in ein Gefäß, welches etwa die hundertfache Menge Regenwasser enthält, und rührt um. Die ganze Flüssigkeit erhält sogleich ein milchartiges Aussehen und nach einigen Stunden hat sich basisches Wismutnitrat in Form eines schön weißen Pulvers zu Boden gesetzt, welches man wäscht und trocknet. Die überstehende Flüssigkeit, welche noch Wismut gelöst enthält, wird bis zur Kristallisation eingedampft und diese Kristalle bei einer neuen Operation mit dem Wismut in Salpetersäure gelöst. Das so erhaltene Wismutweiß liefert den schönsten, emailartigen, weißen Siegellack.

Bronzepulver

in allen möglichen Schattierungen wird ebenfalls als Zusatz zu verschiedenen Luxus-Siegellacken verwendet. Für etwas billigeren sogenannten Avanturin-Siegellack, welcher in einer durchscheinenden Grundmasse gelbliche oder weiße Flitter mit Metallglanz zeigt, verwendet man fein gepulverten Glimmer. Der Glimmer ist ein sehr häufig vorkommendes Mineral, welches bekanntlich auch als Streusand verwendet wird.

Alle in der Siegellackfabrikation verwendeten Materialien, sie seien nun Harze oder Farbstoffe, müssen vor ihrer Verarbeitung

vollkommen getrocknet sein. Um daher nicht besondere Auslagen für das Trocknen der Materialien zu haben, ist es sehr zu empfehlen, sie mit Hilfe jener Wärme zu trocknen, welche von dem Ofen entwickelt wird, auf welchem man die Siegellackmasse schmilzt. Man bringt zu diesem Zwecke an den Wänden der Stube, in welcher dieser Ofen steht, etwa 50 cm unter der Decke ein ringsum laufendes Brett an, auf welchem man die in Papiersäcken aufbewahrten Materialien, Harze, Kreide, Magnesia, Farben usw., aufbewahrt. Da sich die warme, von dem Ofen aufsteigende Luft immer an die Decke des Zimmers begibt, so werden die Materialien, wenn sie einige Tage in dieser Luft verweilen, genügend ausgetrocknet sein.

Die Siegellackmasse wird in der Weise bereitet, daß man die eigentlichen Rohmaterialien, nämlich die Harze und den Terpentin, in passenden Gefäßen vorerst schmilzt, in die flüssige Masse sodann die indifferenten Stoffe, wie Kreide, Magnesia usw., einrührt und schließlich die färbenden Stoffe zufügt. Soll die Siegellackmasse noch mit Perubalsam oder ätherischen Ölen parfümiert werden, so werden diese ihrer Flüchtigkeit wegen erst unmittelbar dann zugesetzt, wenn man zum Formen der fertigen Siegellackmasse schreitet.

Arbeitet man mit einer einfachen Farbe, z. B. bloß mit Zinnober, Chromgelb, Berlinerblau usw., so hat man nichts weiter zu tun, als den etwas erwärmten Farbstoff der Siegellackmasse zuzufügen und durch andauerndes Rühren innig darin zu verteilen. In jenen Fällen aber, in welchen es sich darum handelt, gewisse Farbennuancen, wie Rosenrot, Veilchenblau oder Mischfarben, wie Orange, Grün, Violett, hervorzubringen, verfährt man auf etwas andere Weise.

Man setzt der Harzmasse keine weißen Substanzen zu, sondern behält diese zurück und mischt sie in einer geräumigen Porzellanreibschale, welche das ganze Quantum des zu verwendenden Farbstoffes und der weißen Substanz anzunehmen vermag; man stellt hiebei die Reibschale auf den Ofen, so daß die Materialien erwärmt werden und sich dann leichter in der geschmolzenen Masse verteilen lassen. Für hellere Nuancen, z. B. Rosenrot, mischt man dem dunkelroten Farbstoff, z. B. Krapplack, soviel von dem weißen Körper bei, daß die Farbe des Gemisches

viel dunkler ist, als man den Siegellack zu haben wünscht. Durch allmähliches Zugeben von weißer Substanz und wiederholtes Probenehmen kann man leicht den gewünschten Farbenton am fertigen Siegellack herausbringen.

Zum Aufhellen des Farbentones kann man irgendeinen der vorgenannten weißen Körper verwenden und durch Vergrößerung seiner Menge alle möglichen Farbenabstufungen erhalten. Auf ähnliche Weise lassen sich durch entsprechendes Mischen von Gelb mit Rot Orange, von Gelb mit Blau Grün, von Rot mit Blau Violett in beliebigen Nuancen erhalten. Für Grau setzt man weißem Siegellack etwas Schwarz, für Taubengrau zugleich etwas Blau zu usw. Es muß der Übung des Arbeiters überlassen bleiben, den richtigen Farbenton durch entsprechendes Mischen herauszufinden.

Einige bewährte Vorschriften zur Herstellung solcher Farbenmischungen lauten:

Hellblau.

a) 5 kg Zinkweiß
3—7 „ Ultramarinblau

b) 5 kg Bleiweiß
2—4 „ Pariserblau.

Lila.

12 kg Bleiweiß
1—2 „ Pariserblau
1—1·5 „ Zinnober.

Gelbgrün.

10 kg Bleiweiß
3 „ Chromgelb
3 „ Chromgrün.

Hellgrün.

10 kg Bleiweiß
5 „ Chromgrün.

Grau.

a) 10 kg Bleiweiß
0·5 „ Ruß

b) 10 kg Bleiweiß
0·25 „ Ruß
0·25 „ Graphit
0·5 „ Ultramarinblau.

Hellgelb.

8 kg Bleiweiß
6 „ lichtes Chromgelb.

Strohgelb.

7 kg Bleiweiß
2·5 „ lichtes Chromgelb.

Orange.

10 kg Zinkweiß
5 „ Orange-Chromgelb
1 „ Zinnober.

Hellbraun.

8 kg Zinkweiß
4 „ Ocker
4 „ Umbra.

Dunkelrosa.

5 kg Zinkweiß
2—3 „ Krapplack.

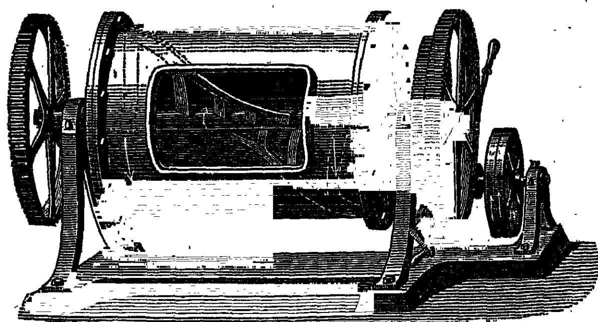
Hellrosa.

a) 5 kg Zinkweiß
1 „ rosa Krapplack
b) 5 kg Zinkweiß
0·5 „ rosa Krapplack
0·5 „ Zinnober.

Hellrot.

a) 10 kg Zinkweiß
6—8 „ Zinnober
b) 10 kg Zinkweiß
4—8 „ Minium
2—4 „ Zinnober.

Abb. 35.



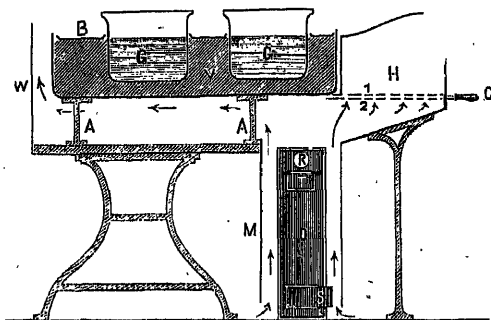
Die Farbenmischmaschine.

Für die im größeren Maßstabe betriebene Fabrikation reicht man mit dem Mischen der Farben in der Reibschale nicht aus, sondern bedient sich hierfür der Mischtrommel (Abb. 35). In diesen Trommeln, welche durch ein Getriebe um ihre Achse gedreht werden, bewegt sich, in entgegengesetzter Richtung laufend, eine mit Flügeln versehene Achse. Die Pulver der zu mischenden Farbstoffe werden in die Trommel gebracht, diese verschlossen und der Mechanismus in Gang gesetzt. Nach einer gewissen, durch die Erfahrung ermittelten Zeit sind die Pulver zu einer gleichförmig gefärbten Masse gemischt, welche unmittelbar zum Färben der Harzmasse verwendet wird.

II.
Das Schmelzen der Siegellackmasse.

Diese Arbeit ist eine der subtilsten in der ganzen Siegellackfabrikation. Als Grundsatz muß gelten, daß man die Siegellackmasse bei so niederer Temperatur als möglich schmilzt und die Wärme nie höher steigert, als eben notwendig ist, um die Masse in Fluß zu erhalten. Um diesen Zweck zu erreichen, darf man auch in einem Schmelzgefäße nicht eine zu große Menge von Siegellack auf einmal verarbeiten. Wir verwenden gewöhnlich Gefäße, in welchen etwa 10 kg fertige Siegellackmasse enthalten

Abb. 36.



ist, und welche so groß sind, daß man rasch in ihnen umrühren kann.

Viele Fabrikanten nehmen das Schmelzen der Siegellackmassen auf einem Ofen vor, welcher ganz so gebaut ist wie ein gewöhnlicher Kochherd, bei dem das Feuer gußeiserne Platten erwärmt, auf welchen die zu erhitzenden Gefäße stehen. Wir müssen aber einen derartigen Ofen als eine höchst unvollkommene Vorrichtung bezeichnen, weil es nicht möglich ist, die ganze Oberfläche der Platten gleichmäßig zu erwärmen und die dem Feuer am meisten ausgesetzten Platten gewöhnlich schon glühen, während die entfernteren nur wenig erhitzt sind. Abgesehen von diesem Übelstande sind derartige Öfen ziemlich feuergefährlich: ein Tropfen der flüssigen Siegellackmasse, welcher beim Ausschöpfen auf die heißen Platten

fällt, kann sich entflammen und die Entzündung dem Inhalte der Schmelzgefäße mitteilen, der, wenn auch eine Feuersbrunst durch rasches Bedecken der Gefäße vermieden wird, in den meisten Fällen verdorben ist, weil sich der brennende Siegellack schwärzt.

Wir haben eine Schmelzvorrichtung konstruiert, bei welcher die erwähnten Übelstände vermieden sind und es möglich ist, die Temperatur genau so zu regulieren, daß sie nicht höher steigt, als eben erforderlich ist. Gleichzeitig dient dieser Apparat auch zum sogenannten Polieren des Siegellacks und macht die Erbauung eines besonderen Polierofens überflüssig.

Abb. 36 gibt die Darstellung dieses Apparats im Querschnitte.

Die Schmelzvorrichtung.

Diese besteht aus einem kleinen, etwa 1 m hohen Schachtofen O; die obere Tür T dient zum Eintragen des Brennmaterials, als welches man am zweckentsprechendsten kleingeschlagenen Steinkohlenkoks, wie ihn die Gasfabriken liefern, verwendet. Die untere Tür läßt sich durch einen Schieber S ganz oder teilweise schließen, wodurch die Stärke der Verbrennung reguliert wird. Ein Rost ist an diesem Ofen nicht vorhanden, die Asche wird durch die untere Tür entfernt. Durch das Rohr R gehen die Verbrennungsgase in den Schornstein.

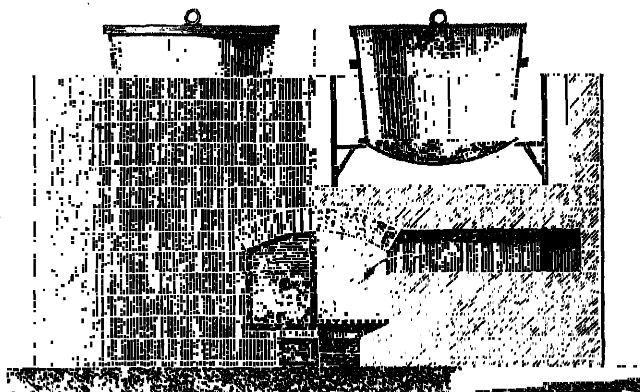
Der Ofen ist allseitig von einem Mantel M aus Eisenblech umgeben, der vom Ofen etwa 5 cm und ebenso weit vom Fußboden absteht. Die zwischen dem Ofen und dem Mantel befindliche Luft wird erhitzt, steigt in der Richtung der Pfeile empor und wird durch kalte Luft, welche zwischen dem Mantel nachströmt, ersetzt.

Neben dem Ofenmantel und mit diesem verbunden steht ein Tisch, welcher allseitig von einer Blechwand W umgeben ist. Auf dem Tische ruht von eisernen Ständern A getragen eine Blechwanne V, die mit Sand gefüllt ist, der mit einer Blechplatte B bedeckt ist. Diese Platte hat vier oder sechs kreisrunde Ausschnitte, in welche die in zwei Reihen aufgestellten Schmelzgefäße G gesetzt werden. — Der Polierherd H hat am Boden eine Platte 1, welche mit Ausschnitten versehen ist, wodurch sie das Aussehen eines Rostes erhält. Unter dieser Platte liegt eine ähnliche 2, welche sich mittelst des Handgriffes C so verschieben läßt, daß die

Öffnungen der beiden Platten sich decken oder geschlossen sind. Will man die ganze Wärme zum Schmelzen verwenden, so schließt man die Öffnungen der Platte 1 durch Verschieben von 2.

Die heiße Luft, welche vom Ofen aufsteigt, erwärmt die Wanne V und den in ihr enthaltenen Sand, die in den Gefäßen G enthaltene Siegellackmasse schmilzt. Sobald sie geschmolzen ist, mäßigt man das Feuer in O dadurch, daß man die untere Öffnung durch den Schieber S beinahe ganz schließt, und man kann, da der heiße Sand die Wärme stark zusammenhält, die

Abb. 37.



Masse sehr lange in Fluß erhalten, ohne stärkere Hitze zu geben. Die den Sand bedeckende Platte B hat den Zweck, den beim Ausschöpfen etwa abtropfenden Siegellack nicht verloren gehen zu lassen.

Eine andere Bauart des Schmelzofens geht aus Abb. 37 hervor. Der Ofen besteht aus dem zur Aufnahme mehrerer Schmelzgefäße dienenden Herde, unter dem sich die Heizvorrichtung befindet. Die Feuerung ist mit Schamottesteinen ausgemauert, gewölbt, der darüber befindliche Raum wird mit feinem Wellsand gefüllt. In diesen Wellsand setzt man eiserne Kästen ein, die die innen emaillierten Schmelzgefäße tragen. Auch hier vermittelt der Sand die Übertragung der Wärme, wodurch diese nicht zu stark und gleichmäßig auf die Schmelzgefäße einzuwirken

vermag und bei vorsichtiger Feuerung die Überhitzung des Gefäßinhaltes vermieden wird. Wo man überhitzten Dampf zur Verfügung hat, ist es natürlich zweckmäßig, ihn ebenso, wie z. B. zum Schmelzen des Kopals, zur Erwärmung der Schmelzkessel zu verwenden.

Als Schmelzgefäße verwenden wir innen gut emaillierte Gußeisentöpfe von der in der Zeichnung angegebenen Form, und zwar für jede bestimmte Mischung einen besonderen Topf. Will man einen Topf für eine andersfarbige Masse benutzen, so läßt man ihn vollständig erkalten, wo sich dann der noch in ihm befindliche Siegellack leicht von der glatten Fläche loslösen läßt.

Das Schmelzen findet in der Weise statt, daß man zuerst den Schellack in den Topf bringt und unter fortwährendem Rühren mit einem flachen Rührspatel aus hartem Holz schmelzen läßt, sodann den Terpentin zufügt, innig mit dem Schellack verrührt und nun die übrigen Substanzen, wie Kreide, Farbstoffe, in einem dünnen Strahle in die geschmolzene Masse, welche von nun an ununterbrochen gerührt werden muß, fallen läßt. Namentlich wenn man mit sehr schweren Farbstoffen arbeitet, ist rasches Rühren unerläßlich, weil sie sich sonst leicht zu Boden setzen.

Wenn die ganze Masse anscheinend gleichartig geworden, prüft man sie, indem man den Spatel heraushebt und das Abfließende auf einem kalten glatten Blech auffängt, wo es rasch erstarrt und auf Farbe, Härte und Bruch untersucht werden kann. Findet man die Masse entsprechend, so mäßigt man das Feuer soweit, daß gerade noch alles geschmolzen bleibt, rührt rasch die allenfalls zum Parfümieren dienenden Stoffe ein und schreitet dann unverzüglich zum Formen der Siegellackstangen.

III.

Formen oder Gießen des Siegellacks.

Um den Siegellack in Stangenform zu bringen, sind eigene Formen notwendig, welche für Stangen mit rechteckigem, quadratischem oder dreiseitigem Querschnitte aus einem Stücke bestehen, während sie für runde oder ovale Stangen aus zwei Teilen zu bestehen haben. Bei diesen besitzt die eine Hälfte der Form Vertiefungen, in welche Erhöhungen an der anderen Hälfte passen,

so daß sich die Teile nicht verschieben können. Beim Gießen werden sie durch eine Schraubenzwinge fest aneinander gepreßt.

Die aus einem Stück bestehenden Formen sind aus rechteckigen Messingplatten gefertigt, in welchen parallele viereckige Kanäle der Länge nach ausgehobelt sind; man gibt diesen Kanälen oben eine etwa um 1 mm größere Breite als unten, und erleichtert hierdurch das Ausheben der erstarrten Stangen. Um das Ausfließen der in die beiderseits offenen Rinnen gegossenen Siegellackmassen zu verhindern, legt man an die Schmalseite der Form eiserne Schienen. Diese Formen erhalten gewöhnlich eine solche Länge, daß man Siegellackstangen erhält, welche doppelt so lang sind als die im Handel vorkommenden.

Die aus zwei Stücken zusammengesetzten Formen, deren Hälften halbzylindrische Rinnen besitzen, die sich, wenn die Form geschlossen ist, zu einem ganzen Zylinder ergänzen, stehen beim Guße aufrecht. Man macht sie darum beim Fuße etwas breiter und stellt sie auf eine ebene Metallplatte. Diese Formen sind nur so hoch, als die Siegellackstange lang werden soll.

Viele Fabrikanten legen die Formen auf einen Stein oder kühlen sie außen durch Auflegen auf mit Wasser gefüllte Blechkästen während des Gußes ab, um die Siegellackmasse möglichst rasch erstarren zu machen. Man kann zwar bei diesem Verfahren dieselbe Gußform sehr rasch nach jedem Guße wieder benutzen, die Stangen erhalten aber hierdurch eine zu große Sprödigkeit. Wir ziehen es daher vor, die Gießformen nicht zu kühlen, sondern auf einen Holztisch zu stellen. Erst nachdem die Form so warm geworden, daß der Siegellack zu lange brauchen würde, um zu erstarren, kühlen wir die Form durch Eintauchen in kaltes Wasser und sorgfältiges Austrocknen ab.

Wenn die Form rein ausgearbeitet ist, so geht das Ausheben der erstarrten Stangen sehr leicht von statten. Ist die Form graviert, so muß man durch längere Zeit nachhelfen, bis man die Stangen rein herausheben kann; es empfiehlt sich in diesem Falle, die gravierten Stellen ganz leicht mit Terpentinöl einzureiben. — Soll der Siegellack an bestimmten Stellen vergoldet oder versilbert werden, so legt man die Gold- oder Silberplättchen in die Form oder bestaubt diese mit Bronzepulver.

Die Formen für Siegellack sind, wenn man sie aus Messing darstellen läßt, infolge der Kosten für die Gravierung ziemlich

teuer. Man kann sie jedoch durch ein einfaches Verfahren um einen sehr geringen Preis darstellen und benötigt hierzu nur einer einzigen Form, die aber tadellos ausgearbeitet sein muß. Diese Form wird mit feinem Siegellack ausgegossen und die Stange von Siegellack an der Oberfläche mit einer sehr dünnen Schicht von feinem Olivenöl eingerieben; man bedient sich zu diesem Zwecke eines Bäuschchens aus feiner Baumwolle. Die eingefettete Stange wird in eine längliche Form gelegt und mit Gipsbrei übergossen. Ist er erhärtet, so löst man die Form behutsam von der Stange los und trocknet sie bei mäßiger Wärme vollständig aus. Nachdem man sie wieder mit Olivenöl — diesmal aber etwas stärker — eingerieben hat, macht man von ihr einen neuerlichen Abguß von Gips und erhält nun eine Stange aus Gips, welche ganz dem ersten Abgusse aus Siegellack gleicht. Diese völlig

Abb. 38.



ausgetrocknete Gipsstange wird in einem Holzkästchen mit geschmolzenem Buchdrucker-Metall übergossen, das aber nicht weiter erhitzt sein darf, als gerade notwendig war, um es zum Schmelzen zu bringen. Man erhält auf diese Weise Formen aus Buchdruckermetall, welche sich ebenso wie die Messingformen verwenden lassen. Auch auf galvanoplastischem Wege ist man imstande, von einer einzigen Form viele Kopien zu machen.

Das Gießen geschieht in der Weise, daß man aus dem Schmelzgefäße mittelst eines Schöpflöffels eine vorgewärmte Gießkelle (Abb. 38), die einen Schnabel und einen hölzernen Handgriff besitzt, füllt und den geschmolzenen Siegellack in einem gleichförmigen Strahle in die Formen fließen läßt. Bei solchen Formen, welche aus einem Stücke bestehen, bedeckt man die Form nach dem Erstarren der Stange mit einem Brette, wendet das Ganze um und löst durch leises Aufstoßen die Stangen von den Rinnen der Form los. Beim Aufheben der Form bleiben die Stangen auf dem Brette liegen. Formen, welche aus zwei Teilen bestehen, werden geöffnet und die Stangen herausgeschoben. Bezüglich dieser Form sei noch erwähnt, daß man nur dann rein gegossene

Stangen erhält, wenn die Form etwas erwärmt ist. Man muß daher die Form vor dem ersten Guß etwas erwärmen, was am einfachsten dadurch geschieht, daß man sie auf die Platte B des Schmelzapparats legt.

Vielfarbiger Siegellack, welcher eine marmorierte Oberfläche zeigt, wird in der Weise bereitet, daß man federkieldicke Stangen gießt, nebeneinander legt, soweit erwärmt, daß sie weich werden, regelmäßig in Schraubenwindungen zusammendreht und auf einer glatten steinernen Platte zu Zylindern ausrollt.

IV.

Das Polieren der Siegellackstangen.

Die aus den Formen genommenen Stangen haben nur bei feinen Sorten einen gewissen Glanz auf der Oberfläche, bei geringeren ist er nicht vorhanden, sondern muß ihnen erst durch eine besondere Operation, welche man das Polieren, Glänzen oder Emaillieren nennt, gegeben werden. Da fast jeder Siegellack irgendeine Aufschrift oder Prägung trägt und diese Operation, „das Stempeln“ genannt, gleichzeitig mit dem Polieren vorgenommen wird, so poliert man in der Regel auch die glatt aus der Form kommenden feinen Siegellackstangen.

In den älteren Fabriken hat man zu diesem Zwecke eigene Polieröfen, welche aus einer gemauerten Nische bestehen, deren Boden eine Eisenplatte erhält, die durch unter ihr angebrachtes Feuer stark erhitzt wird und auch die in der Nische befindliche Luft stark erwärmt. Wir erreichen den gleichen Zweck durch die in Abb. 36, Seite 255, angegebene Vorrichtung H, welche aus einem Blech- oder Holzkasten besteht, der vorne offen ist, und in welchem durch Verschiebung der Platte 2 heiße Luft einströmt. Die Wärme braucht nicht größer zu sein, als daß sie die Oberfläche der Siegellackstangen in kurzer Zeit in Fluß bringt.

Das Polieren geschieht in der Weise, daß ein Arbeiter eine Anzahl von Doppelstangen, ohne daß eine Stange die andere berührt, bis zur Hälfte so lang in den Polierofen hält, bis die Stangen an der Oberfläche zu schmelzen beginnen und sich biegen. Ist dies eingetreten, so legt er die Stangen vor einem ihm

gegenüber sitzenden Arbeiter, welcher die Stampiglien aufzudrücken hat. Er schiebt hierbei die Stange an ein vor ihm liegendes schmales Brett, drückt mit der linken Hand ein anderes Brettchen an die zweite Längsseite der Stange und drückt die Stampiglie wie ein Briefsiegel ab. Es ist notwendig, die Stangen zwischen diese beiden Brettchen zu fassen, weil sie, namentlich wenn sie sehr erweicht sind oder der „Stempler" die Stampiglie etwas zu kräftig aufsetzt, leicht aus der Form gebracht werden. Sind die Stangen gestempelt, so ergreift sie wieder der erste Arbeiter, hält sie mit den andern noch nicht polierten Hälften in den Polierofen, worauf sie der zweite wieder mit der Stampiglie versieht. Die Stampiglien bestehen aus Messingrahmen, in welchen die einzelnen Lettern, aus denen die Schrift zusammengesetzt ist, mittelst einer Schraube eingesetzt sind, oder sie sind aus einer gravierten Messingplatte verfertigt. Die letztangegebene Art von Stampiglien dient besonders dazu, Verzierungen, Arabesken usw. auf die Stangen zu prägen.

Die Doppelstangen werden nunmehr entzweigeschnitten. Dies geschieht in der Weise, daß man 20 bis 30 Stangen nebeneinander legt und genau über die Halbierungslinie derselben mittelst eines Lineales und eines scharfen Messers die Stangen ritzt, sie dann umlegt und auf der anderen Seite ebenfalls ritzt. Stehen beide Ritze einander genau gegenüber, so läßt sich die Stange an dieser Stelle leicht glatt abbrechen, und die Bruchflächen brauchen nur noch oberflächlich poliert zu werden, um die Ware zu vollenden.

Will man fertige Stangen vergolden oder versilbern, so braucht man sie bloß an den betreffenden Stellen mittelst eines in starken Weingeist getauchten Pinsels zu befeuchten und die Metallblättchen aufzulegen, welche dann sehr fest anhaften. Auf gleiche Weise kann man auch die Stangen bronzieren.

V.

Vorschriften zur Anfertigung von Siegellack.

Es gibt eine sehr große Anzahl von Vorschriften, nach denen die eine oder die andere Siegellacksorte angefertigt werden soll. Wir führen nur eine geringe Anzahl an, welche aber sämtlich gute Resultate liefern. Dies ist selbst der Fall bei jenen billigen Sorten,

welche unter dem Namen Postsiegellack oder Packlack zum Verschließen von Paketen angewendet werden, obwohl sie selbstverständlich nicht die ausgezeichneten Eigenschaften jener feiner Lacke besitzen, welche unter Anwendung der vorzüglichsten Materialien bereitet werden.

Roter Siegellack.

Unter allen Siegellacksorten ist es bekanntlich die rote, die in größter Menge Anwendung findet. Die Schönheit und der Preis werden bei dieser Siegellacksorte von dem Gehalte an Schellack und Zinnober bestimmt; nur die feinsten Sorten enthalten ausschließlich Zinnober als färbendes Prinzip, in den billigen Siegellacken ist wenig Schellack, aber viel gewöhnliches Harz und gar kein Zinnober enthalten; er wird durch Mennige, Engelrot, Bolus oder einen anderen billigen Farbstoff ersetzt.

Im allgemeinen ist zu bemerken, daß man mit dem Zusatze von Harz nicht zu weit gehen darf, der Siegellack wird sonst zu dünnflüssig, tropft leicht ab und raucht beim Brennen sehr stark. Einige Fabrikanten behaupten, Kreide sei deshalb nicht zu gebrauchen, weil die Säuren des Schellack Kohlensäure aus derselben austreiben und sich mit dem Kalk verbinden. Dies geschieht aber nur, wenn man den Schellack unnötig überhitzt; beim bloßen Erhitzen zum Schmelzen — weiter ist es für unsere Zwecke nicht notwendig — findet kein Austreiben der Kohlensäure statt.

A. Hochfeiner roter Siegellack.

I.

Schellack	120
Terpentinöl	80
Zinnober	90
Terpentin	20
Magnesia	30

II.

Schellack	110
Terpentin	60
Terpentinöl	10
Kreide	10
Magnesia	20
Zinnober	80

III.

Schellack	100
Terpentin	10
Terpentinöl	5
Kreide	15
Gips	15
Magnesia	2
Zinnober	65

B. Mittelfeiner roter Siegellack.

I.

Schellack	10
Terpentin	80
Terpentinöl	4
Kreide	30
Magnesia	10
Zinnober	60

II.

Schellack	60
Harz	40
Terpentin	70
Terpentinöl	4
Kreide	15
Gips	15
Zinnober	45

III.

Schellack	40
Harz	60
Terpentin	60
Terpentinöl	5
Kreide	20
Gips	10
Zinnober	40

C. Ordinärer Postlack.

I.

Schellack	35
Harz	65

Terpentin	50
Terpentinöl	5
Kreide	25
Gips	10
Zinnober	25

II.

Schellack	20
Harz	80
Terpentin	50
Terpentinöl	5
Kreide	30
Gips	5
Mennige	60

Ordinärster Postlack.

Schellack	15
Harz	85
Terpentin	60
Terpentinöl	5
Kreide	20
Ziegelmehl	10
Engelrot	50

Heftlack für Pakete und Säcke.

Kolophonium	50 kg
Harzöl	8—10 „
Schwerspat	20 „
oder Kreide	40 „

Gefärbt wird der Heftlack mit Goldocker gelb, mit Mennige hellrot, mit Colcothar dunkelrot.

Im Beiblatt der „Augsburger Seifensieder-Zeitung" „Der Chemisch-technische Fabrikant" Nr. 3 vom 19. Januar 1922 werden für

Briefsiegellacke

folgende Vorschriften angegeben:

	Harz hell g	Rubin-Schellack g	Terpentinöl g	Kreide g	Schwerspat g	Zinnober g	Lavendelöl g
Nr. 0 .	300	400	100	—	—	450	25
" 1 .	325	375	100	75	—	400	25
" 2 .	350	350	85	100	—	350	25
" 3 .	375	325	85	150	—	300	20
" 4 .	400	300	75	200	—	275	20
" 5 .	425	275	75	225	—	230	15
" 6 .	450	250	70	326	—	200	15
" 7 .	450	250	60	375	—	150	10
" 8 .	475	225	60	350	50	120	5
" 9 .	500	200	50	375	75	100	5
" 10 .	525	175	50	400	100	75	—
" 11 .	550	150	50	425	100	50	—
" 12 .	575	50	40	500	173	20	—

Braune Packlacke.

	Harz g	Rubin-Schellack g	Terpentinöl g	Spat- und Farbenmischung g	Lavendelöl g
Nr. 0	350	400	75	425	10
" 1	400	275	75	500	10
" 2	425	225	60	550	5
" 3	450	175	50	600	5

Die Spat- und Farbenmischung besteht aus: 30 kg Leichtspat, 5 kg Schwerspat, 2½ kg Eisenoxyd. Qualität Nr. 1 wird gestempelt mit drei Posthörnern, Qualität Nr. 2 mit zwei Posthörnern und Qualität Nr. 3 mit einem Posthorn.

R. Wagners Vorschriften zur Bereitung von Siegellack.

A. Roter feiner Siegellack.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Schellack	550	620	550	700	760
Terpentin	740	680	600	550	410
Kreide oder Magnesia	300	200	—	—	—
Gips oder Zinkweiß	200	—	—	—	—
Permanentweiß	—	100	380	300	320
Zinnober	130	220	340	300	450
Terpentinöl	—	—	—	20	40

B. Roter ordinärer Siegellack.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Schellack	520	490	620	710	740
Terpentin	600	580	520	600	420
Fichtenharz	440	440	320	210	160
Kreide	180	—	—	100	—
Permanentweiß	—	320	300	—	120
Zinnober	180	130	200	400	520

C. Schwarzer Siegellack.

	I.	II.	III.	IV.	V.
Schellack	480	560	660	740	680
Terpentin	520	440	420	380	360
Fichtenharz	460	500	400	340	300
Kreide	280	180	140	140	150
	I.	II.	III.	IV.	V.
Kienruß	80	—	—	—	—
Beinschwarz	—	420	300	300	320
Pechasphalt	—	—	—	—	200

Packlack.

Kolophonium	2000
Fichtenharz	1000
Terpentin	500
Kreide	750
Terpentinöl	30

Für Braun wird dieser Masse 1000 Umbra oder 1000 Bolus zugesetzt.

Gelber Siegellack.

Zu gelbem Siegellack können nur Bleifarben verwendet werden, und zwar gibt Chromgelb die schönste Färbung. Wird aber ein mit Chromgelb versetzter Siegellack beim Anzünden stark erhitzt, so wird die Masse infolge einer Zersetzung der Bleifarben mißfarbig. Es muß daher jeder gelbe Siegellack leicht schmelzbar sein, um diesen Übelstand zu vermeiden. Durch Zusatz von mehr Terpentin wird jeder Siegellack leichter flüssig, verliert aber auch desto mehr an Härte, je mehr Terpentin er erhält.

Feiner gelber Siegellack.

Schellack	76
Terpentin	85
Fichtenharz	45
Magnesia	18
Chromgelb	25

Ordinärer gelber Siegellack.

Schellack	60
Terpentin	70
Fichtenharz	60
Gips	16
Kreide	15
Mineralgelb	45

Der zu feinem gelben Siegellack benutzte Schellack muß immer gebleicht sein, da es sonst unmöglich ist, einen reinen Farbenton herauszubringen. Durch Zusatz von Zinnober oder Chromrot zu feinem, von Mennige zu ordinärem Siegellack lassen sich alle Farbenabstufungen von Gelb durch Orange bis zu Rot hervorbringen.

Grüner Siegellack I. (Fein.)

Schellack	70
Terpentin	80
Fichtenharz	40
Magnesia	15
Berlinerblau Chromgelb	25

Grüner Siegellack II. (Ordinär.)

Schellack	50
Terpentin	40
Fichtenharz	80
Gips	15
Kreide	20
Bergblau Mineralgelb	30

Zu feineren Sorten kann man auch sehr vorteilhaft anstatt des Farbengemisches geradezu grünes Ultramarin verwenden,

welches den teuren grünen Zinnober oder das kostbare Chromgrün genügend ersetzt. Wir haben die anzuwendenden Mengen von blauem und gelbem Farbstoff nicht gesondert angegeben, weil man durch wechselnde Mengen derselben die verschiedenen Abstufungen des Grün erhält.

Blauer Siegellack.

Schellack	70
Terpentin	60
Fichtenharz	35
Magnesia	10
Kreide	20
Blauer Farbstoff	20—25

Für hellblaue Sorten verwendet man hellfarbigen Ultramarin oder Bergblau, für dunklere Berlinerblau. Wenn man mit Hilfe des letztgenannten Farbstoffes unter Zuhilfenahme von Zinkoxyd oder Wismutweiß hellere Siegellacksorten herstellt, so zeichnen sich diese durch ein sehr schönes emailliertes Aussehen aus. Wegen der Empfindlichkeit der blauen Farben gegen Beimengungen muß man, um schönfarbigen Siegellack zu erhalten, immer gebleichten Schellack verwenden und auch in der Wahl des Fichtenharzes sehr vorsichtig sein; ganz undurchsichtiges und braun gefärbtes Harz darf nie angewendet werden. Es muß als Regel gelten, für feine gelbe, hellrote, grüne, blaue und violette Siegellacksorten nur hellfarbige Materialien zu nehmen, um die Reinheit des Farbentones nicht zu stören.

Brauner Siegellack.

Schellack	70
Terpentin	60
Fichtenharz	40
Gips	20
Kreide	20
Umbra	20

Zur Bereitung des hellfarbigen, zart schokoladebraunen Siegellacks darf nicht zu dunkler Schellack genommen werden; das nach vorstehender Vorschrift bereitete Produkt ist dunkelbraun, und zur Herstellung desselben können ungebleichter Schellack und braunes Harz angewendet werden. Selbstverständlich gilt dies im gleichen Maße von folgender Sorte:

Schwarzer Siegellack I.

Schellack	50
Terpentin	90
Fichtenharz	65
Kreide	40
Kienruß	12

Schwarzer Siegellack II.

Schellack	80
Terpentin	60
Harz	60
Kreide	15
Gips	10
Rebenschwarz	35

Andere bewährte Vorschriften zur Herstellung roter, gelber, grüner, blauer, brauner, schwarzer und weißer Siegellacke in verschiedenen Qualitäten lauten:

Rote Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Lärchenterpentin	20	30	35
Gebleichter Schellack	38	39	49
Terpentinöl	2	2	2
Magnesiumkarbonat	10	15	25
Zinnober	25	25	23
Karmin	0·5	0·5	0·5

Gewöhnliche rote Lacke für Pakete.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Dicker Terpentin	24	24·5	25
Siegellack	11	10·5	10
Kolophonium	14	16	18
Terpentinöl	4	4	4
Kreide	9	9·5	10
Schwerspat	9	10	11
Gips	4	4	4
Eisenrot	10	11	11·5
Bolus	4	4·5	4.5

Gelbe Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Lärchenterpentin	19	19	19·5
Schellack	11	11	10·5
Terpentinöl	1·5	1·5	1·5
Gips	5.5	7	8·5
Kohlensaure Magnesia	11	13	14
Mineralgelb	7·5	8·5	8·5

Grüne Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Dicker Terpentin	14	14·5	15
Harz	15	15·5	15
Terpentinöl	2	2·75	2·25
Gips	3	4·5	5·5
Schwerspat	5	5·25	7
Infusorienerde	2	3	4·5
Chromgrün	9	9	9

Blaue Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Dicker Terpentin	14·5	15·5	16
Schellack	11	11	11
Kolophonium	8	10	11·5
Terpentinöl	2	2	2
Kreide	4	5·5	6·5
Magnesiumkarbonat	5	6	6
Ultramarinblau	7·5	7·5	7·5

Braune Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Dicker Terpentin	14	15	15·5
Lederfarbener Schellack	11	11	11
Kolophonium	9	11	13
Terpentinöl	1·5	1·5	1·5

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Infusorienerde	4	5	5·75
Schwerspat	5	7	8·5
Gips	3·5	3·5	3·75
Umbrabraun	4·5	4·5	4·5

Schwarze Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Dicker Terpentin	14	15	16
Harz	7	8·5	10
Rubinschellack	12	12	12
Terpentinöl	1·5	1·5	2
Gips	3	4	4·5
Infusorienerde	1·5	2·5	3
Schwerspat	3	4·5	5·5
Rebenschwarz	4	4	4

Weiße Siegellacke.

	I. Qualität	II. Qualität	III. Qualität
	Gewichtsteile		
Lärchenterpentin	13	13·75	14·5
Gebleichter Schellack	7·5	7·5	7·5
Weißes Harz	13	14·5	15·5
Terpentinöl	1·75	1·75	1·75
Gips	4	6	7
Kreide	4	4·25	5·5
Zinkweiß	5	5	5

Bei der Befolgung der vorstehenden Rezepte wird es dem intelligenten Fabrikanten nicht schwierig sein, die verschiedenfarbigsten Mischungen zu bereiten, welche einen entsprechenden Farbenton mit einem bestimmten Feinheitsgrade besitzen.

Zur Bereitung der nuancierten Lacke, die sich besonders schön ausnehmen, wenn man die verschiedenfarbigen Stangen gleichsam wie eine Farbenskala nebeneinander legt, empfiehlt es sich, eine Normal-Farbenskala anzulegen, welche aus einzelnen Stäbchen mit besonders gelungener Farbe besteht. Die Abtönung der Farben muß bei dieser Skala harmonisch sein und die nebeneinander liegenden Stäbchen beispielsweise alle Übergänge von Weiß durch

Rosenrot bis zum dunkelsten feurigsten Rot zeigen, welch letzteres mit Hilfe von Wiener Lack bereitet wird.

Für den noch Ungeübten ist es schwierig, diese Farbentöne durch entsprechendes Mischen der Farbstoffe selbst hervorzubringen; durch einen einfachen Kunstgriff läßt sich dies aber leicht erreichen. Wir wählen als Beispiel den roten Siegellack, welcher durch mehrere Nuancen von zartem Rosa bis zu Dunkelrot hergestellt werden soll.

Man malt vorerst mit einer guten Aquarellfarbe die betreffende rote Farbenskala auf Papier; diese Skala dient zur Vergleichung mit den Siegellackproben. Man schmilzt ferner eine bestimmte Menge von ganz weißem Siegellack (1 kg) und hält die gleiche Menge (also ebenfalls 1 kg) von fein gepulvertem, möglichst dunkel gefärbtem roten Siegellack bereit. Von diesem wird solange dem weißen Siegellack zugesetzt, bis eine Probe die gewünschte Nuance zeigt, welche man nach der gemalten Farbenskala haben will. Wiegt man den Rest des roten Siegellackpulvers, so weiß man, wieviel der weißen Masse zugesetzt werden muß, um den entsprechenden Farbenton in Rot zu erhalten.

Wenn man die weiße und die rote Grundmasse stets nach derselben Vorschrift herstellt und nach den entsprechenden, auf die vorbeschriebene Weise erhaltenen Verhältnissen mischt, so wird man immer genau die gleichen Nuancen erhalten.

Wie hier beschrieben wurde, verfährt man bei allen anderen Farben und kann sich so bei einiger Aufmerksamkeit eine Sammlung von Vorschriften verschaffen, welche Siegellack von jeder nur denkbaren Farbe liefern.

Siegellack-Spezialitäten.

Unter Spezialitäten verstehen wir hier gewisse Siegellacksorten, welche ausschließlich zu gewissen Zwecken dienen, wie der Flaschenlack, oder welche seltener verlangt werden, wie der durchsichtige Siegellack, der Avanturin-Siegellack usw.

Siegellack, gegen Alkohol widerstandsfähig.

Da die in dem gewöhnlichen Siegellack enthaltenen Harze durch alkoholische Flüssigkeiten gelöst werden, so kann man sie nicht zum Verschlusse von Flaschen, welche Spirituosen enthalten, verwenden. Ein Siegellack, welcher von alkoholhaltigen Flüssig-

keiten nicht angegriffen wird, kann dargestellt werden durch Zusammenschmelzen von:

Bienenwachs	5
Karnaubawachs	1
Paraffin	1
Mennige	5
Schlämmkreide	2

Flaschenlack

gehört zu den ordinärsten Sorten von Siegellack, die selbstverständlich auch nur mit den billigsten Farbstoffen gefärbt werden. Manche Fabrikanten stellen den Flaschenlack bloß nur aus Gemischen von gemeinem Fichtenharz, Terpentin, Kreide und dem entsprechenden Farbstoff dar. Diese Lacke sind zwar sehr billig, erfüllen aber auch ihren Zweck nur unvollkommen. Bekanntlich werden die Korke durch Eintauchen des Flaschenhalses in den geschmolzenen Siegellack mit einer Lackschicht überzogen. Diese erstarrt an dem kalten Glase sehr rasch, wird infolgedessen spröder und springt oft bei der leisesten Berührung ab. Sucht man dem Lacke durch Vermehrung der Terpentinmenge eine geringere Sprödigkeit zu geben, so geschieht es nicht selten, daß er auch in der Kälte klebrig bleibt.

Um diese Mißstände zu vermeiden, bleibt nichts anderes übrig, als der Komposition eine gewisse Menge von Schellack, 10 bis 15%, beizufügen, wodurch sie zwar etwas teuerer, aber auch ungleich vorzüglicher in der Qualität und auch beim Transporte in heiße Klimate nicht klebrig wird.

Es sei übrigens hier erwähnt, daß der Verbrauch von Flaschenlack sehr abgenommen hatte, da fast alle Weinhändler, Likörfabrikanten usw. es vorzogen, ihre Flaschen nicht mit Lacküberzügen zu versehen, sondern die Korke mit metallenen Flaschenkapseln zu überdecken. Da jedoch die Metallpreise täglich mehr in die Höhe schnellen, kann es möglich sein, daß der Konsum in Flaschenlacken wieder größer wird. Der Fabrikant sollte daher dem Artikel wieder größere Aufmerksamkeit widmen.

Über die

Flaschenlackfabrikation

schreibt die „Seifensieder-Zeitung", Augsburg, in ihrem Beiblatte Nr. 3, 1922:

Dieselbe ist wesentlich einfacher. Auch benötigt man dazu nur die billigeren Mischkessel aus Eisenblech und Formen aus verzinntem Blech. Die Zusammensetzung ist folgende:

	Harz g	Leichtspat g	Schwerspat g	Terpentinöl g	Zinnober g
Nr. 0	15.000	8.000	—	1.000	750
„ 1	13.000	5.000	5.000	1.000	500
„ 2	13.000	5.000	7.500	1.000	300
„ 3	13.000	2.500	10.000	1.000	200

Gearbeitet wird in der bisher geschilderten Weise. Weil die Masse kochen muß, muß man durch andauerndes Rühren das Überlaufen verhindern. Ist die Harzölmasse völlig klar, so nimmt man den Kessel vom Feuer und mischt das Pulver hinein, darauf läßt man kochen, wobei man fortwährend kräftig rührt. Wie schon anfangs erwähnt, darf man das Terpentinöl niemals in den Kessel schütten, wenn sich dieser auf dem Herd befindet. Also, das Harz wird im Kessel erhitzt, der Kessel vom Feuer genommen, das flüssige Harz in den eisernen Mischkessel geschüttet und dann das Terpentinöl hinzugegeben, und zwar in dünnem Strahl und recht vorsichtig, um die Entzündung der Masse zu verhüten. Weil durchweg in Formen von 1/2 kg gegossen wird, kann man eine entsprechende Menge mehr als bei Briefsiegellack mischen und kochen. Das Harz kann von dunklerer Farbe sein und in vielen Fällen zum Teil durch deutsches Fichtenharz ersetzt werden.

Durchsichtiger Siegellack.

Der durchsichtige oder, richtiger gesagt, durchscheinende Siegellack gehört zu den feinsten Sorten, da nur hoch gereinigte Materialien zu demselben verwendet werden können. Gebleichter Schellack genügt allein hiezu nicht; der Siegellack wird erst durchscheinend, wenn man ihm eine entsprechende Menge von Mastix zufügt und nur sehr feinen, hellfarbigen und sehr dickflüssigen Terpentin anwendet.

Wir geben im nachfolgenden drei Vorschriften zur Herstellung solcher Siegellackmassen, die sodann durch entsprechende Farbenbeimischungen beliebig gefärbt werden können. Eine sehr schöne Sorte, welche noch überdies billig herzustellen ist, bildet der sogenannte Avanturinlack, welcher erhalten wird, wenn man

in die geschmolzene Grundmasse feingepulverten, gelblichen oder bronzefarbigen Glimmer (Katzensilber oder Katzengold) einrührt.

Gold- oder Silberlack erhält man durch Beimengen von feingeriebenem unechten Blattgold oder Blattsilber zu der geschmolzenen Grundmasse.

Grundmassen für durchscheinenden Siegellack.

I.

Gebleichter Schellack	15
Dicker Terpentin	15
Mastix	30
Kreide	10

II.

Gebleichter Schellack	30
Dicker Terpentin	35
Mastix	40
Zinkweiß	20

III.

Gebleichter Schellack	20
Dicker Terpentin	40
Mastix	50
Permanentweiß	30
(oder Wismutweiß)	30

Die Mischung Nr. III eignet sich ganz besonders zur Herstellung der ausgezeichnet schönen sogenannten Emaillacke, welche in der Tat das halbdurchscheinende Aussehen des Emails besitzen. Besonders schön nimmt sich diese Mischung aus, wenn sie mit Hilfe von feurigem Krapplack sehr zart rosenrot gefärbt wird. Ein mit diesem Siegellack hergestelltes Siegel zeigt große Ähnlichkeit mit einer Kamee.

Das Siegelwachs.

Bekanntlich pflegt man sehr große Siegel für Urkunden nicht in Siegellack abzudrucken, sondern bedient sich hiezu einer auch bei gewöhnlicher Temperatur halb weichen Masse, des eigentlichen Siegelwachses, und schließt den Abdruck zu seinem Schutze in eigene Kapseln (Bullen) ein, welche mittelst Schnüren oder Bändern an der Urkunde befestigt werden. Die Bänder werden durch Einschnitte

in der Urkunde gezogen und in der Kapsel oder Bulle mit dem Siegelwachse befestigt. Wir geben drei Vorschriften zur Herstellung von Siegelwachs und bemerken, daß sich das nach der zweiten Vorschrift bereitete Produkt auch sehr gut als sogenanntes Bossierwachs für Graveure und Medaillenschneider eignet.

Siegelwachs I.

Helles Kolophonium	60
Terpentin	35
Geläuterter Talg	30
Geschlämmte Kreide	30—40

Siegelwachs II.

Weißes Wachs	50
Terpentin	15
Zinnober	19
Glyzerin	5

In beiden Fällen werden die Ingredienzien zusammengeschmolzen und während des Erkaltens gerührt, bis sie erstarren.

Siegelwachs III.

Kolophonium	3
Talg	1·5
Terpentin	3
Kreide	5
Mennige	4

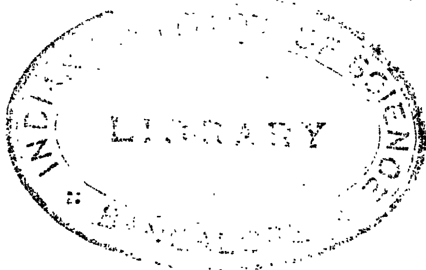
Diese Mischung ist bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich fest; hält man aber ein Stück einige Zeit in der Hand, so wird sie so bildsam, daß sie zur Anfertigung von Abdrücken verwendet werden kann; sie haftet auch mit bedeutender Kraft an Papier, Holz und Glas.

Literaturverzeichnis.

Andés: Die Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spirituslacke. 3. Auflage. Hartleben, Wien.
" Die Surrogate in der Lack- und Farbenfabrikation. 1908. Hartleben, Wien.
" Die Harzprodukte. 1905. Hartleben, Wien.
Bottler: Die Fabrikation der Lacke und Firnisse. 1908. Knapp, Halle.
" Harze und Harzindustrie. 1907. Jaenecke, Hannover.
" Die Trockenmittel in der Lack-, Firnis- und Farbenindustrie. 1915. Knapp, Halle.
Dieterich: Analyse der Harze, Balsame- und Gummiharze. 1900. Springer, Berlin.
Eibner: Malmaterialienkunde. 1909. Springer, Berlin.
Fahrion: Chemie der trocknenden Öle. 1911. Springer, Berlin.
Gildemeister-Hoffmann: Die ätherischen Öle. 1915. Springer, Berlin.
Holde: Untersuchung der Kohlenwasserstofföle und Fette. 5. Auflage. Springer, Berlin.
Stock, E.: Die Fabrikation der Öllacke und Siccative. 1915. Hartleben, Wien.
" Die Fabrikation der Spirituslacke 1920. 2. Auflage. 1921. M. Bohlmann, Meißen.
Tschirch: Die Harze und die Harzbehälter. 1906. Leipzig.
Ubbelohde: Handbuch der Chemie und Technologie der Fette und Öle. 1908. Leipzig.
Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. 3. Auflage. 1914/18. Leipzig.

Farben-Zeitung, Berlin.
Farbe und Lack, Hannover.
Chemiker-Zeitung, Cöthen.
Chemische Revue über die Fett- und Harzindustrie, Hamburg.
Chemische Umschau, Stuttgart.
Deutsche Lackierer-Zeitung, München.
Zeitschrift für angewandte Chemie, Leipzig.
Lack- und Farben-Rundschau, Berlin.
Chemikalien-Markt, Meißen.
Der Farbenhändler, Krefeld.

Alphabetisches Sachregister.


LIBRARY